MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. II – NUM. 1

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1948

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. II - NUM. 1

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1948

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
5 - MAY 1948

COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, VINCENZO CARRANTE, ENRICO PANTANELLI
FRANCESCO SCURTI, ANTONIO BIRAGHI, LUIGI MARIMPIETRI

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citarne chiaramente la fonte.

ISTITUTO DI AGRONOMIA GENERALE E COLTIVAZIONI ERBACEE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

REMIGIO BALDONI

ESPERIENZA SULL'UTILIZZAZIONE DELL'ETEROSI NELLA COLTIVAZIONE DEL POMODORO *

L'eterosi è scarsamente utilizzata nella grande pratica agricola, per le colture erbacee, se si fa eccezione della coltivazione del mais negli Stati Uniti d'America, dove, come è noto, in epoca molto recente è stato impostato con larghezza di mezzi e di vedute, il problema della sperimentazione e della diffusione degli incroci di mais di 1ª generazione, il che ha reso possibile, in 10 anni, l'estendersi dell'area coltivata con seme incrociato, nel « Corn Belt », dallo 0,2 all'82 % della superficie totale destinata al granoturco.

La difficoltà di produrre seme incrociato di F^1, nelle piante erbacee, è ovvia, sia che si tratti di piante autogame che eterogame; fa eccezione appunto il granoturco, le cui infiorescenze unisessuali consentono di praticare con facilità l'emasculazione e quindi la produzione di seme sicuramente incrociato. Per le altre piante, e specialmente per le autogame, è necessario ricorrere ad una tecnica più complicata, dovendosi procedere, per ogni fiore, ad un lavoro in due tempi, per la castrazione prima e per la fecondazione poi, il che comporta, data anche in genere la piccolezza dei fiori, un paziente e lungo lavoro, che procura un tale aumento di costo del seme, da sconsigliarne l'impiego nella comune coltura.

Il Lyssenko e i suoi collaboratori hanno studiato con successo una particolare tecnica di preparazione dei fiori, per favorire la fecondazione incrociata, specie nel frumento, ma il metodo, pur permettendo una grande riduzione di mano d'opera, che ne consente l'introduzione nella pratica, non dà la certezza di ottenere seme incrociato al 100 %.

Così pure per alcune piante prevalentemente allogame (bietola, medica, segale, ecc.) un parziale sfruttamento dell'eterosi viene

* Lavoro eseguito mercè una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

normalmente praticato mediante la preparazione di opportuni miscugli di tipi nelle culture portaseme, che perciò forniscono semente commerciale contenente elevate percentuali di seme incrociato.

La difficoltà di produrre una certa quantità di seme incrociato, mediante la fecondazione artificiale, può essere attenuata se si tratta di fiori che producono frutti ricchi di semi, specialmente se si agisce su colture che normalmente vengono coltivate con basso investimento di piante per unità di superficie. È il caso del tabacco, sul quale, con favorevoli risultati, ha investigato in Italia il Perucci (1939) e del pomodoro. Nel pomodoro è possibile infatti ottenere, da un solo fiore, fecondato artificialmente, un considerevole numero di semi, coi quali si può investire una superficie di alcune centinaia di metri quadrati di terreno. Tale tecnica potrebbe quindi avere successo e il costo di produzione del seme essere contenuto in limiti più modesti che per altre piante.

Molti autori hanno infatti sperimentato su tale pianta, nei riguardi dell'eterosi ed in genere con risultati favorevoli anche ad un possibile diffondersi della pratica nella grande coltura. Così pure da un punto di vista teorico le ricerche sul pomodoro hanno avuto importanza nella storia degli studi sull'eterosi. Si sa infatti che l'eterosi o vigore ibrido — fenomeno che non ha ancora ricevuto una completa spiegazione scientifica, ma che, secondo le più recenti ipotesi, sarebbe dovuta ad un peculiare effetto dell'eterozigosi, all'unione di geni parzialmente favorevoli alla crescita, al mascheramento di caratteri deleteri recessivi od all'azione multipla di alleli (Whaley, 1944) — si manifesta specialmente, e più spesso, come eterosi benefica, con un aumento di vigoria vegetativa generale, con incrementi in altezza, in ramificazione, in numero e grandezza delle foglie, in peso del seme e dei frutti, in sviluppo radicale, in resistanza alle malattie, agli insetti ed all'allettamento o con acceleramento della maturazione e con maggior resistenza al freddo ed alle avverse condizioni di ambiente (Powers, 1945). Nel pomodoro invece i diversi ricercatori non hanno in genere trovato un così grande incremento nello sviluppo generale, ma specialmente — e le nostre ricerche lo confermano — un aumento nel numero dei frutti, in contrasto ciò con quasi tutte le altre piante, ad esclusione della soia, che ha comportamento simile a quello del pomodoro.

Effettivamente l'Ashby (1930–1937), che condusse ricerche di fisiologia sul pomodoro, accertò, fino dai primi stadi di vita delle

piantine, un maggior vigore in F^1, che si conservava poi in buona parte della vita di questo, onde egli emise l'ipotesi, — che non ebbe invero molto seguito, — che l'eterosi provocasse un aumento di dimensione delle cellule embrionali, la moltiplicazione delle quali avrebbe conservato il fenomeno di gigantismo per buona parte della vita della pianta. Lo stesso Ashby ed altri ricercatori, e specialmente il Whaley, hanno successivamente messo in evidenza, proprio nel pomodoro, la constatazione che l'eterosi si manifestava non già sempre sulla grandezza delle cellule, e quindi sulla grandezza delle parti e sulla mole della pianta, ma piuttosto su alcuni ben definiti caratteri, come: numero dei fiori e dei frutti oltrechè altezza e peso della pianta, peso della plantula in germinazione e molto meno invece sulla maggior grandezza delle foglie. Non si manifestava, per contro l'eterosi in tutti gli altri caratteri e nemmeno nella grandezza delle cellule e nella dimensione dei fiori.

Molti altri hanno poi ricercato su questo argomento, usando le comuni varietà coltivate ed anche studiando la possibilità di usare commercialmente seme incrociato e fra gli altri: Wellington (1912–1922); Hayes e Jones (1916); Alabouvette e Titard (1933); Subbiah Pillai (1934); Totmakov e Alpatjev (1935); Daskaloff (1935–1937); Hadfield e Calder (1936); Batrakov (1938); Larson (1941); Burgess (1941); Mayer e Peacock (1941); Barrons e Lucas (1942); Barrons (1943); Larson e Marchant (1944); Larson e Currence (1944).

I risultati della maggior parte delle esperienze indicano considerevoli aumenti di raccolto e maggiore precocità nella F^1; l'aumento di prodotto essendo dovuto più al maggior numero dei frutti che alla loro maggiore dimensione individuale, essendo di solito la mole dei frutti intermedia fra i parenti. Alla stessa conclusione viene il Whaley (1939), lavorando su specie diverse di *Solanum* (*esculentum* × *pimpinellifolium* ed *esculentum* × *racemigenum*). Shifriss (1945) fa notare però che la grandezza dei frutti è data non tanto da determinanti specifici quanto da altri fattori, come il numero dei fiori per infiorescenza, l'attitudine dei fiori all'allegagione e la disponibilità di riserve alimentari.

Incroci utilizzanti reciprocamente le stesse varietà come maschi e femmine, non hanno di solito modificato il comportamento degli ibridi di F^1, per quanto Alabouvette - Titard, Meyer-Peacock e Totmakov - Alpatjev abbiano descritto in proposito marcate differenze di comportamento.

Particolare interesse pratico hanno le ricerche di Selivanov e Alpatjev (1938), nell'URSS, che hanno indagato su 35 combinazioni di varietà, con speciale riguardo alla industria delle conserve. Essi hanno dimostrato che undici di tali combinazioni producono in più del migliore dei parenti, dal 20 al 51 %, ed hanno anche una maggiore resistenza alle malattie e un prodotto più precoce. L'incrocio « Planovyi » × « Bison » produsse 279 % e 67 % di più, in luglio, che la varietà standard e il più produttivo dei parenti rispettivamente. Gli autori raccomandano quindi l'uso delle migliori combinazioni alle aziende collettivizzate. Powers (1945) dimostra diversità nell'effetto eterotico in diversi tipi d'incrocio e trova che fra i suoi, i più produttivi hanno sempre, come parente un derivato dell'incrocio: *S. esculentum* × *S. pimpinellifolium*, il chè si ricollega a molte altre ricerche sugli effetti dell'eterosi che dimostrano essere questi, in genere, tanto più sensibili quanto più marcate sono le differenze genetiche e morfologiche fra le due varietà.

In Francia Alabouvette e Titard (1933) indicano aumenti di prodotto fino al 40 % sopra il migliore dei parenti con l'incrocio « S. Marzano » × « Pierrette ». Negli Stati Uniti d'America dalla fase di studio si è passati ora all'applicazione pratica ed esistono già in commercio tipi di seme incrociato di F^1, come lo « Spartan Hybrid » prodotto dal Barrons (1943), con incrocio delle varietà: « Michigan State Forcing » e « Coopers Special », e la « Fordhook Hybrid » dello Shifriss (1945). Ivi peraltro il prezzo del seme incrociato di F^1 è considerato proibitivo, di modo che si è cercato, da parte della stazione agraria sperimentale del Minnesota, di indagare se si fosse potuto utilizzare anche il seme di F^2, di costo evidentemente assai inferiore. Larson e Currence (1944) hanno infatti ottenuto successo anche con questo sistema. Per esempio, con un incrocio si ebbe un aumento produttivo sulla media dei parenti, del 39 % in F^1 e del 23 % in F^2, e nella maggior parte dei casi un risultato intermedio tra la produzione dei genitori e quella della F^1; qualche volta invece prodotti assai vicini a quelli della F^1 e una volta la F^2 fu addirittura più produttiva della F^1. Questa strada ha certo un indubbio interesse e potrà essere fertile di risultati pratici insperati, pur tenendo presente che la F^2 offre in genere una gamma molto grande di tipi dovuti alla disgiunzione dei caratteri.

In qualche caso fu notato anche un differente comportamento di alcuni incroci in diversi terreni, sicchè si potè dire che una data varietà parente era poco adatta in una zona, mentre molto buona in un'altra.

Anche la distanza fra le piante è stata studiata da Larson e Currence nei diversi comportamenti fra varietà pure ed incrociate, con migliori risultati per distanze inferiori (60 cm.) a favore degli incroci. Con distanze superiori crebbe invece la mole dei frutti.

Barrons e Lucas (1942) hanno tentato di trovare una miglior tecnica di fecondazione artificiale. al fine di avere seme di F^1 a miglior prezzo. Essi danno indicazioni precise circa la tecnica da adottarsi per ottenere un effetto sicuro e la massima celerità nel procedimento. Malgrado ciò asseriscono essere una tecnica costosa, che tradotta in cifre importerebbe una spesa di circa otto dollari per oncia di seme prodotto (circa 170 lire al grammo).

La possibilità di ottenere razze sterili nella parte maschile — il chè tanto agevolerebbe la pratica della fecondazione artificiale — è stata studiata da Rick (1944) e da Currence (1944), il quale ultimo descrive anche una forma semisterile a causa di un lungo stilo sporgente molto oltre l'androceo, con la quale ha ottenuto un buon prodotto di F^1.

Piano ed esecuzione dell'esperienza

Scopo della prova non fu tanto di indagare gli effetti fisiologici già noti dell'eterosi sul pomodoro, quanto quello di studiarne i risultati su alcune delle principali varietà coltivate in Italia e di valutarne le possibilità applicative nella grande coltura specialmente in rapporto alla industria conserviera, visto che, per il commercio dei prodotti da tavola, il ricavato dell'incrocio risulterebbe naturalmente di minor pregio.

La prova fu impostata nell'anno 1946, in cui furono eseguiti gli incroci fra alcune delle migliori varietà, più o meno lontane fra loro nei caratteri di razza e cioè:

Prova *A* = « S. Marzano » × « Costoluto »
» *B* = « S. Marzano » × « Tondo liscio »
» *C* = « Pancrazio » × « S. Marzano »
» *D* = « Costoluto » × « Pancrazio »

dove le prime fungevano da maschi e le seconde da femmine.

Si è voluta fare anche una fecondazione intrarazza nella varietà « Pilastro » (Prova *E*), per controllare gli incerti risultati ottenuti altrove con tale sistema.

FIG. 1. – Prova *A*: confronto tra i frutti dei due («S. Marzano» × «Costoluto») genitori (*sopra*) e dell'ibrido

Furono provati diversi procedimenti pratici d'incrocio; quello che generalmente ha dato risultati migliori è basato sulla emasculazione, eseguita quando le antere sono ancora di colore giallo verdastro e cioè circa due giorni avanti la loro apertura, togliendo, mediante una pinzetta, l'intero androceo, con la massima cura onde non ledere lo stilo, di solito sottile e delicatissimo, presente nel suo mezzo. Si deve osservare, a tale riguardo, che alcune varietà di pomodoro, come quelle di tipo costoluto e in genere con bacca fortemente settata e a molte logge, presentano uno stilo ed un androceo irregolarmente formati dalla saldatura di elementi multipli concresciuti, di modo che lo stilo stesso diventa quasi sempre piuttosto resistente e tale da rendere la pratica più semplice e sicura. Si crede pertanto opportuno di consigliare l'uso del « Comune Costoluto » come varietà molto adatta a costituire il parente femminile.

Eseguita la castrazione su vari fiori, tutti della stessa età e opportunamente contrassegnati, si dovè attendere per due o tre giorni la maturazione sessuale. Il pomodoro è pianta così strettamente autogama che non si ha da temere una possibile impollinazione incrociata naturale, nemmeno sul fiore castrato, talchè il Bonvicini sconsiglia anche l'uso di cappucci isolatori, per quasi tutte le varietà.

Si procedette successivamente alla raccolta — su un vetrino d'orologio — degli androcei maturi della pianta impollinante, senza dissaldare le linee di sutura fra le antere; a questo punto due sono le possibili vie da seguirsi: o infilare sullo stilo del fiore castrato l'intero tubetto cilindrico, costituito dalle antere, oppure deporre gli androcei raccolti in una scatola di Petri e tenerla chiusa per alcuni minuti, finchè le antere non abbiano lasciato cadere il polline; raccogliere allora questo con un pennellino e spolverarlo leggermente sullo stigma da impollinare. L'uno e l'altro sistema furono seguiti, ma è forse da preferirsi il primo, perchè più semplice, anche se abbastanza facile può riuscire la caduta dell'androceo (che viene ad essere solo appoggiata sul fiore) ad opera del vento, il chè potrebbe essere facilmente evitato con l'uso, da studiarsi, di una sostanza adesiva; anche la quantità di semi per frutto, prodotta con tale sistema, è sembrata più elevata che con l'altro.

Non è stato fatto uno speciale studio statistico sulla percentuale di attecchimento degli incroci eseguiti, ma si può ritenere che una percentuale del 40 % di incroci fertili sia facilmente raggiungibile.

Se si ammette che un operaio specializzato possa compiere circa 100 incroci in un giorno, 40 dei quali fertili, e posto che ogni frutto possa dare 100 semi, si può calcolare grosso modo che siano necessarie dodici giornate lavorative per preparare il seme occorrente per produrre in semenzaio le piantine per investire

Fig. 2. – Prova *B*: confronto tra i frutti dei due («S. Marzano» × «Tondo liscio») genitori (*sopra*) e dell'ibrido

un ettaro di terreno (48.000 semi per ottenere 25–30.000 piantine). È questo un calcolo solo approssimativo e d'orientamento, che però non si discosta molto dai dati ottenuti da Barrons e Lucas (1942), in America, di cui si è già riferito e secondo i quali il costo del seme necessario a produrre le piante per un ettaro di terreno, si aggira all'incirca sui quaranta dollari (al cambio attuale circa lire 24.000), spesa che essi calcolano possa essere coperta solo da una maggior produzione del 5 %. In effetti un incremento di produzione pari a 15–20 Q.li/Ea compenserebbe largamente da noi la spesa delle dodici giornate lavorative occorrenti per la produzione del seme incrociato.

Nel 1947 il seme di F^1, prodotto l'anno precedente, fu posto in confronto con quello delle varietà pure, ricavato da pomodori ottenuti dalle stesse piante sulle quali era stato eseguito l'incrocio.

La prova fu condotta nel campo sperimentale dell'Istituto di Agronomia generale e coltivazioni erbacee della Università di Bologna, a Corticella presso Bologna*, su un appezzamento di circa 600 mq. con terreno fertile, di natura compatta, che era stato l'anno precedente pure coltivato a pomodoro. Per ragioni di spazio ed anche per la scarsità di seme prodotto si diede una certa estensione a sole tre prove (*A–B* ed *E*) per le quali si previde un certo numero di ripetizioni parcellari, sì da consentire l'elaborazione statistica dei dati sperimentali, riducendo invece le altre due prove onde trarne solo qualche dato indicativo. La prova *C* si è dovuta successivamente abbandonare per scarsa nascita dei semi di una varietà.

L'esperienza fu impostata su file della lunghezza di 20 metri ognuna, nella quale 51 piante furono disposte alla distanza di 40 cm. l'una dall'altra. Questa disposizione ha dimostrato un investimento troppo forte, specie per le piante ibride, a grande fruttificazione, e particolarmente in una stagione oltremodo propizia alla coltura del pomodoro, come è stata quella del 1947 nel Bolognese.

Ogni fila aveva piante dello stesso tipo, ad esempio F^1, ed era alternata a 75 cm., con uguali file dei testimoni *P*. Tutta la terna fu ripetuta 5 volte nella prova *A*, tre volte nella *B* ed *E* e senza ripetizioni nella *C* e *D*.

Come sistema colturale fu seguito quello in uso nel Parmense, per la produzione dei pomodori da conserva, con la sola variante della

---

* Il dott. Mario Zendroni di Rovereto (Trento) ha validamente collaborato alla conduzione dell'esperienza.

Fig. 3. – Prova *D*: confronto tra i frutti dei due («Pancrazio» × «Costoluto») genitori (*sopra*) e dell'ibrido

semina in semenzaio semi caldo (10 marzo), anzichè in pieno campo, e successivo trapianto (20 aprile). Furono poi eseguite due sarchiature, una rincalzatura, due nitrature (2 q.li/ha), due scacchiature e legature e tre irrigazioni a pioggia (23 giugno–15 luglio–13 agosto) seguite da due trattamenti cuprici. Per sostegno fu usata una palificazione con due fili di ferro, tesi orizzontalmente, a cui furono legate le piante.

La prima raccolta fu eseguita il 3 luglio, altre tre pure nello stesso mese, due in agosto, due in settembre e l'ultima il 17 ottobre, in cui si raccolsero tutti i frutti rimasti ed ancora in grado di essere in qualche modo commerciati, sia maturi che immaturi, ma nessuno oramai più adatto per l'uso industriale.

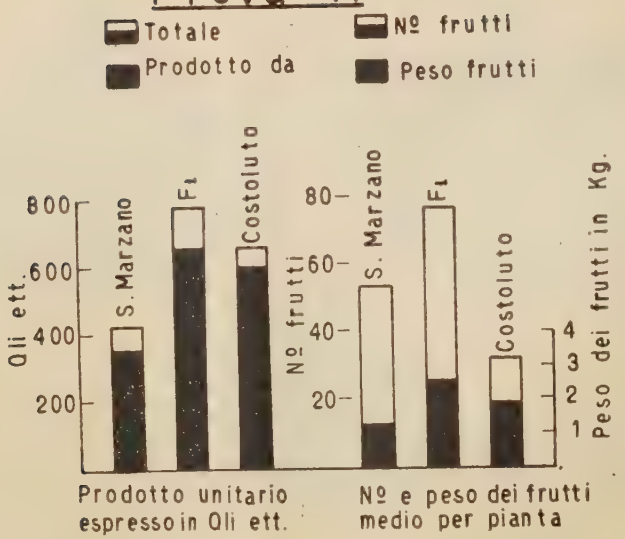
Risultati sperimentali

I risultati della prova sono riassunti nella tabella a p. 15.

In essa sono riportati: nella colonna 3 il numero medio delle piante che, per ogni fila, sono sopravvissute al trapianto e che hanno portato frutto; nelle colonne 4 e 5 i dati numerici e produttivi medi,

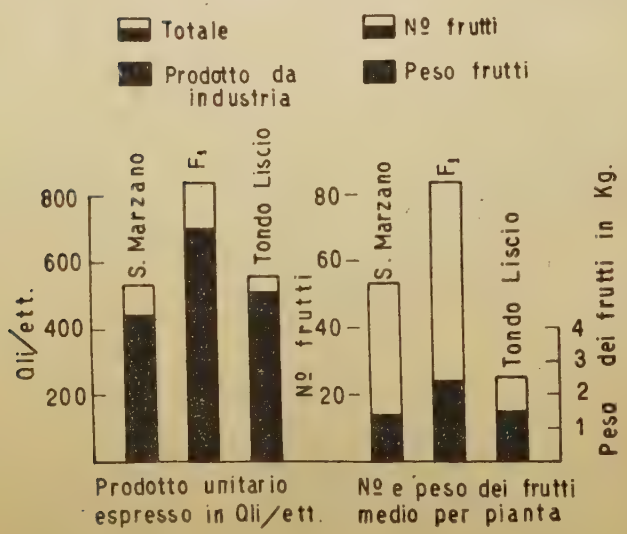
Prova A

GRAFICO 1



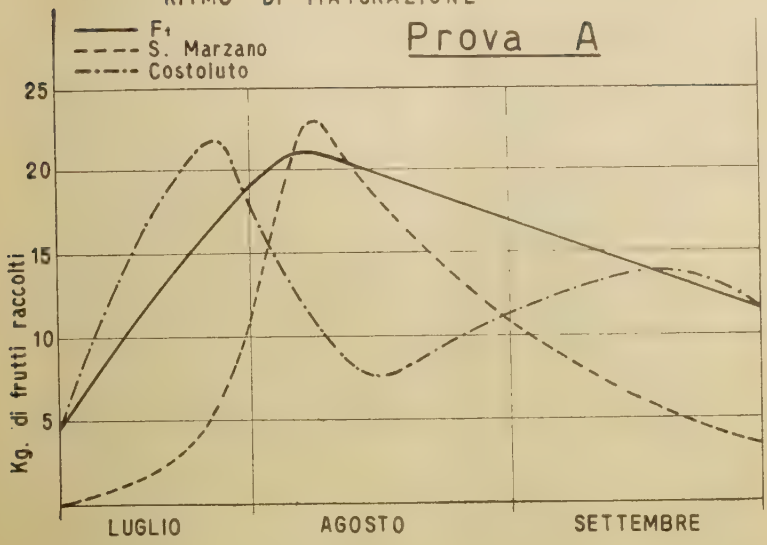
Prova B

GRAFICO 2



RITMO DI MATURAZIONE

GRAFICO 3



RITMO DI MATURAZIONE

GRAFICO 4

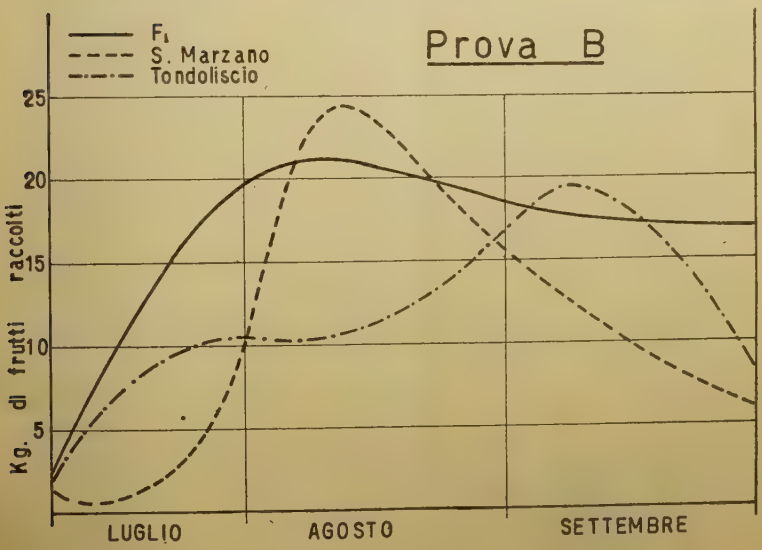
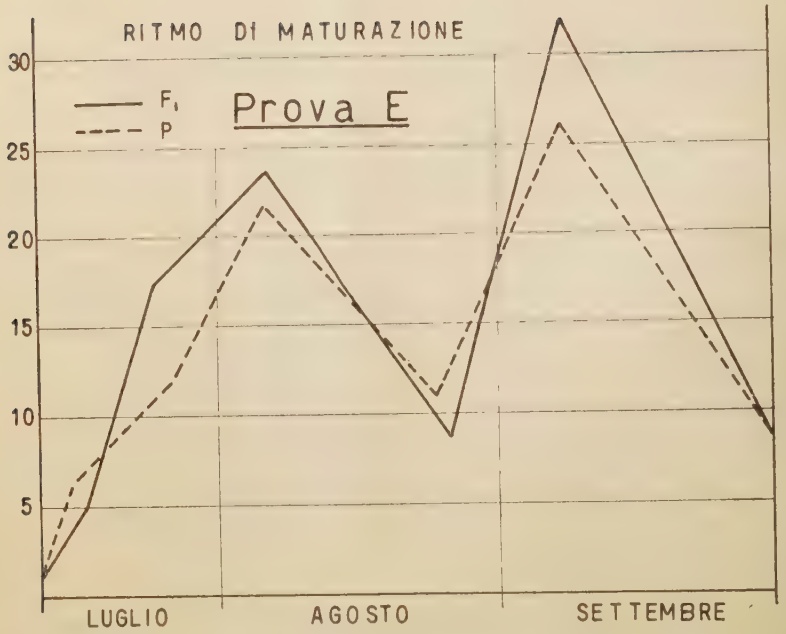


Grafico 5



riferiti alle file, e nelle colonne 6 e 7 gli stessi dati medi, ma relativi alle singole piante, anzichè alle file stesse, risultando questo dato assai più attendibile, visto anche il sistema usato nella parcellazione; per tale ragione anche l'errore è stato calcolato solo per le medie di queste colonne. Nella colonna 8 sono riportati i dati dei pesi medi dei frutti singoli e nella 9 i rendimenti in quintali riferiti ad ettaro e calcolati in base alla media dei due elementi: peso per fila e peso per pianta, criterio che si ritiene essere il più rispondente allo scopo. Nella colonna 10 sono riportati i valori medi unitari, calcolati come sopra, ma riferiti solo al prodotto, in q.li/ha., utilizzabile per scopi industriali, escludendo quindi la prima e l'ultima raccolta.

Dai grafici 1 e 2 ci si può fare un'idea delle proporzioni del fenomeno eterotico in senso quantitativo; dai grafici 3, 4 e 5 appare chiaro il diverso andamento del ritmo di maturazione che accompagna il fenomeno eterotico stesso.

Prova		Varietà o incrocio	Numero medio piante per fila	Numero medio frutti per fila	Peso medio frutti per fila kg.	Numero medio frutti per pianta	Peso medio frutti per pianta gr.	Peso medio singoli frutti gr.	Prodotto medio totale in q/ha	Prodotto per industria in q/ha	Incremento % prodotto totale
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	F^1	Incrocio	45,4	3517,6	114,17	77,84	2500	32	796	669	—
A	P m	« S. Marzano »	49,2	2690,2	63,79	54,52	1290	23	427	361	—
A	P f	« Costoluto »	49,6	1626,8	98,04	32,70	1970	60	655	599	—
	Incremento incrocio su « S. Marzano »					23,34 ± 3,9	1210 ± 132	— 9	+ 369	+ 308	46,3
	Incremento incrocio su « Costoluto »					45,14 ± 4,1	530 ± 176	+ 28	+ 141	+ 70	17,7
B	F^1	Incrocio	49,6	4080,6	126,49	82	2540	31	844	716	—
B	P m	« S. Marzano »	48,6	2669	80,05	54,5	1630	29	537	469	—
B	P f	« Tondo liscio »	50,5	1382	85,74	27,3	1690	62	566	516	—
	Incremento incrocio su « S. Marzano »					27,5 ± 10	910 ± 290	+ 2	+ 307	+ 247	36,3
	Incremento incrocio su « Tondo liscio »					54,7 ± 9,3	850 ± 220	— 31	+ 278	+ 200	32,9
D	F^1	Incrocio	45	6597	131,60	146,6	2920	19	925	767	—
D	P m	« Costoluto »	50	1716,1	137,85	34,3	2750	80	912	814	—
D	P f	« Pancrazio »	47	2227	104,47	47,3	2220	46	717	646	—
	Incremento incrocio su « Costoluto »					+ 112,3	+ 170	— 61	+ 13	— 53	1,4
	Incremento incrocio su « Pancrazio »					+ 99,3	+ 700	— 25	+ 195	+ 121	21
E	F^1	Incrocio	47,7	2829,2	114,51	59,1	2400	40	780	690	-
E	P	« Pilastro »	46,5	2511,5	101,20	53,6	2160	40	697	619	—
	Incremento incrocio su « Pilastro » autogamo					+ 5,5	+ 240 ± (50)*	—	+ 83	+ 71	10,6

* Questo errore è calcolato su medie con troppo piccolo numero di ripetizioni perchè possa dimostrare una significanza.

Conclusioni

Dai risultati produttivi dell'esperienza emergono evidenti alcune deduzioni che hanno interesse sia dal punto di vista scientifico che da quello pratico:

1) Nella prova *A*, l'incrocio delle due varietà « S. Marzano » e « Costoluto », diversissime fra loro sotto ogni riguardo, ha dato dei risultati veramente notevoli, anche se un po' inferiori a quelli ottenuti con l'incrocio « S. Marzano » e « Tondo liscio », della prova *B*, in cui l'effetto dell'eterosi è ancora più sentito. L'incremento di produzione della F^1 è stato del 46,3 % in confronto del meno produttivo dei parenti (« S. Marzano ») e del 17,7 % nei confronti del più produttivo (« Costoluto »), cioè del 32 % superiore alla media dei due parenti. Nella prova *B* invece la F^1 è stata più produttiva dei due parenti all'incirca nella stessa misura (36,3–32,9 %) superando di poco, nella media, l'incremento del precedente incrocio (34,6 %). Anche nella prova *B* le differenze genetiche e morfologiche dei due parenti sono molto forti. La prova *D*, che purtroppo non è statisticamente attendibile, dimostra però già gli effetti di una eterosi ridotta, il chè va probabilmente attribuito anche ad una minor disformità fra i due P. (« Pancrazio » e « Costoluto »).

2) Notevole importanza, anche agli effetti pratici, hanno i dati del numero di frutti per pianta. Il forte aumento di numero di frutti per pianta, nella F^1 è evidentissimo in ogni prova (dell'ordine dal 60 al 290 % di incremento), fenomeno del resto già accertato in molte esperienze precedenti e correlato con lo scarso peso dei frutti stessi; correlazione non solo genetica come lo Shifriss (1945) ha dimostrato, ma, probabilmente anche dovuta alle disponibilità nutritive del terreno, troppo limitate per alimentare un così grande numero di frutti, e di ciò si dovrà tenere debito conto coltivando pomodori ibridi. Nelle prove *A* e *B* peraltro i pesi medi dei singoli frutti sono intermedi a quelli dei parenti, per quanto sempre più prossimi al parente più piccolo, mentre nella prova *D* tale peso è molto minore e il frutto è così piccolo da perdere molto del suo pregio, per qualsiasi destinazione. Nella prova *E* i pesi medi dei frutti sono identici nelle due tesi.

3) La prova *E*, che avrebbe potuto essere del più grande interesse anche scientifico, perchè ricercava l'effetto eterotico nell'incrocio intrarazza, in una pianta normalmente autogama, positivamente già confermato dalla scuola russa, è purtroppo parzialmente fallita,

giacchè per cause accidentali non si sono potute avere a disposizione piantine a sufficienza, provenienti da seme normale, di modo che non è stato possibile eseguire un adeguato numero di ripetizioni parcellari ed i dati riportati sono la media di 4 file dell'incrocio, contro due sole del testimonio autogamo. Non si ritengono quindi tali dati sufficientemente attendibili, anche se il calcolo dell'errore dà come significativa l'esperienza, che dovrà quindi essere ripetuta. Ha un certo interesse indicativo comunque il notevole aumento di produzione riscontrato anche in tale prova, così come il mancato effetto sul peso medio dei singoli frutti e sul ritmo di maturazione; sicchè, se di eterosi in questa prova si potesse parlare, questa riguarderebbe unicamente il numero ed il peso complessivo dei frutti per pianta.

4) L'andamento indicativo dei grafici circa il ritmo di maturazione degli ibridi è molto interessante, specie nei riguardi del prodotto industriale. Infatti, solo nella prova *B* si verifica il fenomeno dell'anticipo di maturazione indicato da molti autori (Deskaloff, 1935; Driver, 1937, ed altri) che non ha però da noi interesse nei riguardi dell'industria conserviera; nella prova *A* invece la maturazione è intermedia come precocità, ma in questa, come in tutte le altre prove, è evidentissima una maggiore uniformità di produzione, in confronto delle varietà *P*, che si protrae lungo tutto il periodo estivo, uniformemente, con un raccolto molto ben distribuito, che si manifesta con un tracciato più aperto e regolare delle curve compensate di detti grafici. Nell'incrocio intrarazza della prova *E*, è invece manifesto il perfetto parallelismo delle curve indicanti il ritmo di maturazione.

5) Come pratica conclusione dell'esperienza si può indicare il vantaggio concreto che gli agricoltori possono conseguire utilizzando, anche nella grande coltura, seme prodotto da incrocio di varietà di pomodoro. Molto consigliabile, a tale riguardo, l'uso della varietà « S. Marzano » come impollinante e del « Costoluto » come porta seme. La tecnica dell'incrocio non è difficile da eseguirsi e può essere imparata e condotta da personale d'ordine; essa risulta naturalmente piuttosto costosa, ma tale maggiore spesa può essere compensata largamente dalla produzione conseguibile, assai superiore a quella che si avrebbe da seme autogamo (da 141 a 369 Q.li/ha di incremento, corrispondenti a percentuali dal 17,7 al 46,3 %).

Come modalità colturali degli ibridi va tenuta presente — oltre alla evidente necessità di seminare in semenzaio per risparmiare seme — l'opportunità di dare alle piante un maggiore spazio, perchè possano estrinsecare in pieno il loro maggior vigore fruttigeno ed alimentare adeguatamente tale maggior numero di frutti.

RIASSUNTO

Una esperienza di produzione e coltivazione di seme incrociato di prima generazione, fra diverse varietà di pomodoro da conserva, ha dimostrato di poter essere facilmente attuato nella pratica agricola, consentendo incrementi molto forti di produzione dovuti ad eterosi, dal 17,7 al 32,3 % superiori al genitore più produttivo, la produzione risultandone anche meglio distribuita nel corso del periodo estivo, ma senza aversi sempre un aumento di precocità. Il costo piuttosto elevato di produzione del seme può essere compensato da un aumento di prodotto anche inferiore al 5 %.

Possono essere consigliati incroci di 1ª generazione con la varietà « S. Marzano », fungente da impollinatore e « Costoluto » o « Tondo liscio », meglio il primo del secondo, per la sua costituzione fiorale, che facilita la fecondazione artificiale.

Come pratiche culturali si rende indispensabile la semina fatta in semenzaio ed un minor investimento di piante per unità di superficie.

SUMMARY

UTILIZATION OF HETEROSIS IN TOMATO CULTIVATION

by Remigio Baldoni

An experimental study on heterosis in tomato cultivation has been made on some canning varieties. The breeding of first generation crosses, wich can be easily practiced on the field, has shown considerable yeald increases.

The most productive cross has given an increased yield of 32,3 % more than the best parent, another an increase of 17,7 %. Production has been better distributed during the summer period; earliness has not always been improved.

The cost of seed production is rather high, but the procedure is considered to be profitable even with an increased yield of less than 5 %.

The Italian varieties suggested for crossing are: 'S. Marzano', as pollen parent, with 'Costoluto' and 'Tondo liscio'; the cross with 'Costoluto' is preferred on account of his flower morphology wich facilitates artificial pollination. Sowing must be made in nurseries and the spacing of plants must be greater than usual.

BIBLIOGRAFIA

(1) Alabouvette, L., et Titard, A. Sur la possibilité d'utiliser dans la culture de la tomate des hybrides de première génération. *Sélectionneur*, 1933, 2–11/14.

(2) Ashby, E. Studies in the inheritance of phisiological characters. *Ann. Bot.*, Lond., 1930–7, 44–458/67, 46–1007/32, I (N. S.) 11–41.

(3) Barrons, K. C., Spartan Hybrid–a first generation hybrid tomato for greenhouse production. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1943, 42–524/528.

(4) Barrons, K. C., and Lucas, H. E. The production of first-generation hybrid tomato seed for commercial planting. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1942, 40–395/404.

(5) Batrakov, M. A., Coltivazione di pomodoro da seme eterotico. *Plodoovoščnoe Hozjaïstvo*, 1938, n. 5, p. 53.

(6) Burgess, I. M. Hybrid vigor in some tomato crosses. *Proc. Amer Soc. Hort. Sci.*, 1941, 38–570/72.

(7) Currence, T. M. A combination of semisterility with two simply inherited characters that can be used to reduce the cost of hybrid tomato seed. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1944, 44–403/6.

(8) Currence, T. M., Larson, R. E.., and Virta, A. A. A comparison o six tomato varieties as parents of F^1 lines resulting from the 40 possible crosses. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 45–349/52.

(9) Daskaloff, C. Ricerche sull'eterosi nel pomodoro e la possibilità del suo uso pratico. *Veroeff. St. Versuchsst.* Plovdiv, 1935.

(10) Daskaloff, C. Beitrag zum Studium der Heterosis bei den Tomaten in Bezug auf die Herstellung von Heterosis–Sorten für die Praxis. *Gartenbauwiss.*, 1937, II–129/43.

(11) Driver, C. M. The commercialisation of hybrid vigour in the tomato. *N. Z. Journ. Agric.*, 1937, 55–352/64.

(12) Hadfield, J. W., and Calder, R. A. Commercialization of hybrid vigour in the tomato. *N. Z. Journ. Agric.*, 1936, 53–139/46.

(13) Hayes, H. K., and Jones, D. F. The effects of cross and self–fertilization in tomatoes. *Rep. Conn. Agric. Exp. Stat.*, 1916, Pt. V, 305/18.

(14) Larson, R. E. The F^1 combining ability of certain tomato varieties. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1941, 39–313/14.

(15) LARSON, R. E., and CURRENCE, T. M. The extent of hybrid vigour in F^1 and F_2 generations of tomato crosses. *Techn. Bull. Minn. Agric. Exp. Stat.*, 1944, N. 164, 32 pp.

(16) LARSON, R. E., and MARCHANT, W. L. The response of three F^1 lines and ten. strains of tomatoes to two distinct soil types. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1944, 341–45/47.

(17) LYSSENKO, T. D. Biologia dello sviluppo delle piante. Kiev, 1940.

(18) LUCKWILL, L. C. Observations on heterosis in *Lycopersicum*. *J. Genet*, 1939, 37–421/40.

(19) MEYER, A., and PEACOCK, N. D. Heterosis in the tomato as determined by yield. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1941, 38–576/80.

(20) PERUCCI, E. La production industrielle de la semence de tabac de première génération. *La Tabac*, Rome, 2–71/75.

(21) POWERS, L. Relative yields of inbred lines and F^1 hybrids of tomato. *Bot. Gaz.*, 1945, 106–247/68.

(22) RICK, C. M. A new male sterile mutant in the tomato. *Science*, 1944, 99–543.

(23) SELIVANOV, M. V., e ALPATJEV, A. V. Eterosi nel pomodoro per l'industria delle conserve. *Plodoovoščnoe Hozjaïstvo*, 1938, n. I, 21/24.

(24) SHIFRISS, O. Hybrid tomato. Sth. *Seedsman*, 1945, 8, No. 4, 15/26/30.

(25) SUBBIAH PILLAI, M. Heterosis in tomatoes. *Madras Agric. J.*, 1934, 22–254/55.

(26) TOTMAKOV, G. V., e ALPATJEV, A. V. Eterosi nei pomodori. *Itogi Rabot Selekcii Ovoščnyh Kuljtur Gribovskoi Stancii–Seljkhozgiz*, Moskow, 1935, 100–17.

(27) WELLINGTON, R. Influence of crossing in increasing the yield of the tomato. *Bull. N. Y. Agric. Exp. Sta.*, 1912, N. 346–57/76.

(28) WHALEY, W. G. A developmental analysis of heterosis in *Lycopersicon*. I. The relation of growth rate to heterosis. *Amer. J. Bot.*, 1939, 26–609/16.

(29) WHALEY, W. G. Heterosis. *Bot. Rev.*, 1944, 10–461/98.

ISTITUTO DI FRUTTICOLTURA E DI ELETTROGENETICA
IN ROMA

Gian-Tommaso Scarascia

RILIEVI GENETICI SU POPOLAZIONI IBRIDE DI PERO

La presente nota vuole essere un rilievo o, meglio, una specie di sondaggio genetico intorno ad alcune varietà di *Pirus communis*; essa si basa sull'osservazione di popolazioni ibride provenienti appunto dall'incrocio fra alcune note varietà di peri coltivati.

I peri coltivati hanno in massima parte origine ibrida o poliibrida; militano in favore di questa asserzione i seguenti fatti: 1) le quasi sempre notevoli dimensioni dei loro frutti, che si possono facilmente spiegare come casi di eterosi, il noto fenomeno genetico per il quale gli ibridi di prima generazione « lussureggiano » sui prototipi; 2) la possibilità della fecondazione entomofila, la quale non è certo una garanzia di autofecondazione; 3) una più o meno accentuata autosterilità del polline (in alcuni tipi), che determina condizioni favorevoli alla fecondazione incrociata.

A cagione dunque della provenienza da ibridazioni, spesso naturali e talvolta anche remotissime, della maggior parte dei peri coltivati, incertezza ed oscurità regnano nel campo della genetica del pero.

Infatti neanche i seminatori, che più attivamente hanno lavorato (Ván Mons, Bivort, Wuillermoz, Borsani, ecc.), hanno compiuto incroci metodici o citato le parentele o descritto la morfologia delle popolazioni ottenute o illustrato il loro comportamento. Come è noto, i maggiori passi sulla via del miglioramento del pero sono stati compiuti in Francia per l'opera fervida ed intelligente di orticoltori e vivaisti: eppure nessuno di costoro, eccetto il Baltet — per quanto ci risulta — ha creduto opportuno far conoscere le caratteristiche delle popolazioni, la portata e le direttive dell'ibridazione, le previsioni giustificate dal lungo maneggiare di già note varietà, la eventuale conferma di tali previsioni: si può dire che il loro lavoro, se ha dato eccellenti varietà che hanno arricchito Pomona, non ha dato alcun contributo alla conoscenza della genetica del pero e non ha offerto alcun aiuto od indirizzo a coloro i quali si sono successivamente avventurati sulla medesima strada.

Compiendo osservazioni in campo e rilievi in fruttaio, giovandomi delle annotazioni che, anno per anno, hanno accompagnato le migliaia di peri da seme ibridi che sono allevati nel Campo sperimentale dell'Istituto di Frutticoltura e di Elettrogenetica a Grottarossa (Roma), ho esaminato il comportamento delle discendenze in due popolazioni e precisamente in quella proveniente dall'ibridazione fra « Bergamotte Espéren » (matrice) e « Butirra Clairgeau » (impollinante), ed in quella proveniente dalla ibridazione fra « Passe Crassane » (matrice) e « Butirra Clairgeau » (impollinante).

Descrivo * brevemente, ai fini di una più evidente valutazione del comportamento delle discendenze, le qualità morfologiche e le caratteristiche specifiche dei prototipi presi in esame:

« Bergamotte Espéren » (ottenuta verso il 1820 dal maggiore Espéren di Malines): frutto quasi medio, sferoidale, un po' appiattito, giallo fortemente macchiato ruggine; polpa crema, finissima, fondente, zuccherina, giustamente profumata; perviene a maturazione non prima del febbraio (primaverile quindi); è dotata di insufficiente resistenza alle malattie crittogamiche **.

« Butirra Clairgeau » (ottenuta intorno al 1838 dal vivaista Pierre Clairgeau): frutto grosso, conico, giallo, lenticellato ruggine, sfumato rosso nella parte esposta al sole; polpa bianca, semifine, zuccherina, alquanto profumata; perviene a maturazione nell'ottobre (autunnale quindi); resiste mediamente alle malattie crittogamiche.

« Passe Crassane » (ottenuta nel 1845 dall'orticultore Boisbunel): frutto grosso, sferoidale, citrino soffuso ruggine; polpa bianchissima, semifine, zuccherina, profumata; perviene a maturazione nel novembre–dicembre (invernale quindi); resiste mediamente alle malattie crittogamiche.

Ibridi di « Bergamotte Espéren » × « Butirra Clairgeau »

Dei 368 peri da seme provenienti dall'ibridazione fra le due sopradette varietà, soltanto 87 individui, a circa 20 anni dalla semina, hanno fruttificato. Su questi (un gruppo dei loro frutti è riportato nella fig. 1) ho ristretto il mio esame, ricavando i seguenti risultati percentuali.

---

* Si fa notare che tutte le descrizioni riportate si basano sulle osservazioni compiute a Grotta Rossa, sita in Agro Romano tipico, e cioè in un ambiente quasi limite per la pericoltura.

** I gradi di resistenza alle malattie presentati in questa nota si intendono riferiti, sia per i prototipi che per gli ibridi, a piante che non hanno avuto alcun trattamento anticrittogamico, e basati soprattutto sui rilievi, annualmente condotti nel predetto Istituto, della resistenza al *Fusicladium pirinum* (forma conidica di *Venturia pirina*).

Fig. 1. – Frutti di una parte della popolazione « Bergamotte Espéren » × « Butirra Clairgeau »

Alla esposizione dei dati percentuali ottenuti è opportuno premettere un cenno sui criteri di classificazione adottati: *a*) ho definito piccoli i frutti presentanti (nel senso della larghezza) un diametro inferiore a cm. 5, medi quelli con diametro compreso tra cm. 5 e cm. 7, grossi quelli con diametro oltre i 7 cm.; *b*) le percentuali attribuite alle 4 seguenti classi di colore devono intendersi riferite al numero dei frutti; infatti ogni singolo frutto, a seconda del colore predominante sulla sua superficie, è stato — nel rilievo statistico — attribuito all'una o all'altra delle suddette classi; *c*) ho classificato sani quei frutti e quelle foglie totalmente o quasi totalmente immuni, mediamente colpiti quei frutti e quelle foglie presentanti un attacco di lieve o media intensità, fortemente colpiti quelli fortemente ed a volte fortissimamente invasi dal parassita; *d*) i criteri seguiti per i rilievi della forma e della maturazione non mi sembra meritino una particolare illustrazione.

Dimensioni dei frutti { piccoli 29,8 %; medi 59,8 %; grossi 10,4 %:

ne segue che la « Bergamotte Espéren », quasi media, ha plasmato la discendenza più della « Butirra Clairgeau », grossa.

Forme dei frutti . . { sferoidali 17,2 %; emisferici 5,8 %; conosferici 29,9%; conici 44,8 %; allungati 2,3 %.

Appare evidente che la forma della « Butirra Clairgeau » ha notevolmente improntato di sè la discendenza; è però da notare come anche il tipo conosferico, intermedio o di compensazione fra i due prototipi, ha avuto una buona percentuale. La comparsa, poi, di caratteri nuovi (emisferico, allungato), nuovi almeno in riferimento ai genitori, è spiegabilissima quando si consideri che l'ibridazione, data la natura già ibrida dei parenti, dà origine a molte e varie possibilità di ricombinazioni elementari con ricomparsa quindi di caratteri latenti. In fenomeni del genere del resto ci imbatteremo ancora altre volte e per esempio nell'esame delle epoche di maturazione, del grado di morbilità, ecc.

Colore dell'epicarpo { giallo 52,8 %; arrossato 8 %; ruggine26,4 %; verde 12,8 %.

La maggiore estrinsecazione del giallo e, a distanza, del color ruggine erano prevedibili; notevole il 12,8 % raggiunto dal colore verde che non compariva nei prototipi.

Maturazione . . . . . { estive 10,1 %; autunnali 36,7 %; invernali 45,5 %; primaverili 7,7 %.

L'alta percentuale di individui a maturazione invernale è indice di compensazione fra le due varietà parentali; conviene però notare che il buon numero di pere a maturazione autunnale ed anche estiva sta ad indicare una maggiore azione della « Butirra Clairgeau », maggiore di quella della « Bergamotte Espéren », sulla discendenza.

Morbilità { foglie: sane 2 %; mediamente colpite 38%; fortemente colpite 60 %. frutti: sani 9%; mediamente colpiti 43,8%; fortemente colpite 47,2 %

Questa davvero bassa resistenza alle malattie crittogamiche prova che la « Bergamotte Espéren » ha influito, molto più della « Butirra Clairgeau », sulla discendenza.

Fig. 2. – Frutti di una parte della popolazione « Passe Crassane » × « Butirra Clairgeau »

Ibridi di « Passe Crassane » × « Butirra Clairgeau »

Settantanove individui (vedi fig. 2) di questa popolazione, su un totale di 103, hanno già fruttificato; fra questi si annovera il pero da seme n. 191 che, tra i quasi tremila individui ibridi allevati a Grotta Rossa, per primo, e precisamente nel 1936, ha portato frutti.

Ecco i dati ricavati dall'esame di questa popolazione:

Dimensioni dei frutti
- piccoli 14 %;
- medi 41,7 %;
- grossi 44,3 %.

Risultato prevedibile data la grossezza di ambedue i genitori; molto interessante è l'alto numero di individui a frutto medio e piccolo (insieme formano più della metà dell'intera popolazione); esso infatti prova la natura ibrida dei genitori e permette di imputare la grossezza dei frutti di queste due varietà (o di almeno una di esse) ad un caso, come si è detto in principio, di eterosi.

Forme dei frutti . . .
- sferoidali 9 %;
- emisferici 4 %;
- conosferici 35,3 %;
- conici 43 %;
- allungati 6,3 %.

Si fanno maggiormente notare le forme coniche (ereditate dalla « Butirra Clairgeau ») e conosferiche (di compensazione fra i due prototipi); per le nuove forme vale quello che si è detto allo stesso proposito per la precedente popolazione.

Colore dell'epicarpo { giallo 58,2 %; arrossato 14 %; ruggine 24 %; verde 3,8 %.

È interessante la percentuale di forme arrossate, in quanto solo nella « Butirra Clairgeau » troviamo una certa sfumatura di rosso.

Maturazione . . . . . { estive 17 %; autunnali 57,1 %; invernali 24,6 %; primaverili 1,3 %.

Ne segue che questa popolazione, per il suddetto carattere, ha ereditato più dalla « Butirra Clairgeau » che dalla « Passe Crassane »; notevole il 17 % di pere estive, dovuto forse ad una partecipazione ancestrale d'una qualità a sollecita maturazione.

Morbilità { foglie: sane 31,6 %; mediamente colpite 55,8 %; fortemente colpite 12,6 %; frutti: sani 41,8 %; mediamente colpiti 46,8 %; fortemente colpiti 11,4 %.

Essendo i due prototipi dotati di una certa resistenza alle crittogame anche la maggioranza degli ibridi si presenta con lo stesso carattere; la buona percentuale di individui sani si spiega, come già innanzi detto, con la possibilità di combinazioni elementari cui la ibridazione, fra prototipi già ibridi, dà luogo.

A causa delle variazioni, generalmente in senso migliorativo, cui, almeno nei primi cinque anni di fruttificazione, va soggetto il pero da seme, non ho illustrato i caratteri della polpa, tanto più che questa risente in modo molto profondo della suddetta evoluzione. D'altra parte un'indagine precisa ed esauriente sulla polpa avrebbe richiesto l'esame di numerosi caratteri (colore, consistenza, finezza, dolcezza, profumo, tannicità, edulità, ecc.) dai quali difficilmente si sarebbe potuto ricavare un sicuro indizio genetico. Ho, tuttavia, ritenuto proficuo compiere dei rilievi, seppur molto sommari, sulla finezza della polpa; eccone i dati percentuali *:

I gruppo (ibridi di « Bergamotte Espéren » × « Butirra Clairgeau »): a polpa fine 46,4 %; a polpa non fine 53,6 %.
II gruppo (ibridi di « Passe Crassane » × « Butirra Clairgeau »): a polpa fine 31 %; a polpa non fine 69 %.

* L'osservazione è stata circoscritta, allo scopo di ottenere il massimo di attendibilità, ai soli peri che avevano fruttificato per almeno 4 volte.

Attribuendo alle varietà « Butirra Clairgeau » e « Passe Crassane » il carattere assenza di finezza ed alla « Bergamotte Espéren » il carattere finezza si può dedurre: nel primo gruppo vi è stata una compensazione tra le due varietà parentali; nel secondo gruppo, pur ambedue i prototipi presentando lo stesso carattere, compare in notevole misura il carattere antagonista; può questa essere un'ulteriore conferma della natura ibrida dei due prototipi o di almeno uno di essi.

Ad avvalorare ciò, ove ve ne fosse ancora bisogno, stanno le regressioni ai tipi primitivi ancestrali. Astraendo dalla piccolezza dei frutti (di cui sono state date in precedenza le percentuali), e limitando l'indagine alle pere dal mesocarpo cellulosico, vero e proprio legno bagnato, la popolazione partecipe della « Bergamotte Espéren » e della « Butirra Clairgeau » presenta oltre il 12 % di frutti cellulosici, mentre quella discendente dall'incrocio « Passe Crassane » × « Butirra Clairgeau » ne presenta un buon 6 %.

In conclusione, premesso che nel pero non credo sia il caso di parlare di dominanza bensì, come è probabile, di una compensazione fra prevalenza ed eguaglianza, dall'esame delle predette popolazioni si potrebbe rilevare:

1) la « Bergamotte Espéren » nell'incrocio con la « Butirra Clairgeau » impronta notevolmente di sè la discendenza per quel che riguarda i caratteri dimensione e grado di morbilità;

2) la « Butirra Clairgeau » fa risaltare, in ambedue le ibridazioni, la sua forma e, seppur in maniera non molto netta, la sua epoca di maturazione;

3) la « Passe Crassane » non ha dimostrato nessuna netta influenza, limitandosi ad appoggiare e talora compensare l'azione della impollinante.

Dall'esame di altre popolazioni ibride scaturiranno prove favorevoli o sfavorevoli a queste osservazioni? Comunque esse si dimostreranno, varranno sempre a gettare qualche spiraglio di luce sulla via dello studio della ereditarietà nei peri.

Mi è gradito chiudere questa breve nota rivolgendo al prof. Alberto Pirovano, direttore dell'Istituto di Frutticoltura e di Elettrogenetica, i più vivi ringraziamenti per l'aiuto, gli apprezzatissimi consigli e i suggerimenti che mi ha voluto elargire.

RIASSUNTO

Sono oggetto della presente indagine due popolazioni ibride di *Pirus communis*, provenienti l'una dall'ibridazione fra le varietà « Bergamotte Espéren » e « Butirra Clairgeau », l'altra dall'ibridazione fra le varietà « Passe Crassane » e « Butirra Clairgeau ».

Si è portato l'esame principalmente sui seguenti caratteri: dimensioni, forme ed epoche di maturazione dei frutti, colore dell'epicarpo, grado di resistenza delle foglie e dei frutti alle malattie crittogamiche.

Dai dati che si son potuti ricavare, confermata la natura ibrida delle forme parentali, si desume che nel quadro generale dell'eredità mendeliana di eguaglianza gli scostamenti verificatisi sono da imputare a ritorni di caratteri ancestrali ed a normali fluttuazioni.

SUMMARY

OBSERVATIONS ON THE GENETICS OF HYBRID POPULATIONS OF PEAR

by Gian-Tommaso Scarascia

Two hybrid populations of *Pirus communis*, originating one from hybridisation between ' Bergamotte Espéren ' and ' Beurré Clairgeau ' and the other from hybridisation between ' Passe Crassane ' and ' Beurré Clairgeau ' have been studied.

The observations were mainly carried on the size of the fruit, the shape and time of ripening, colour of the peel, disease resistance of leaves and fruit.

The data obtained, while confirming the hybrid constitution of the parents, have shown that in the general picture of mendelian laws the deviations observed are due to reversion to ancestral characters and to normal fluctuations.

ISTITUTO DI FRUTTICOLTURA E DI ELETTROGENETICA
IN ROMA

GABRIELE GAETANI

GENETICA VITICOLA

COMPORTAMENTO DI IBRIDI DI "MOSCATO D'AMBURGO" × "DODRELABI"

Come è noto, anche nella vite le leggi di M e n d e l sono costantemente verificate.

Opinioni contrarie * non ci sembrano sostenibili allo stato attuale delle conoscenze di genetica vegetale. Se i caratteri morfologici e fisiologici delle discendenze ottenute da ibridazioni sembrano talvolta contrastare, col loro comportamento, alle leggi mendeliane, ciò è da attribuirsi al fatto che i vitigni fungenti da genitori non hanno sempre un'origine omozigotica, ma spesso sono, alla loro volta, degli ibridi.

Si desume quindi che ove nelle discendenze ottenute da ibridazioni artificiali si riscontri un comportamento apparentemente non mendeliano, l'esame delle entità e delle proporzioni con cui i diversi caratteri si manifestano ci permette di individuare la costituzione ibrida in uno o in ambedue i vitigni tra loro incrociati.

Riporto qui i risultati di uno studio genetico da me svolto, in applicazione di tali concetti, su una popolazione di vitigni, derivanti da ibridazioni artificiali di « Moscato d'Amburgo » con « Dodrelabi », eseguite nel 1926 dal prof. A. P i r o v a n o **.

Dallo studio del comportamento e delle proporzioni con cui i diversi caratteri parentali si rilevano nella popolazione esaminata sono giunto a interessanti conclusioni sulla costituzione genetica delle razze viticole che hanno originato gli ibridi.

Il magnifico impulso, invero, avuto in Italia dalla genetica della vite rende sempre più manifesta la necessità di ricerche, basate sui principi enunciati, al fine di isolare un sempre maggior numero di vitigni geneticamente puri. Tipi omozigotici, cioè a caratteri e a

---

* Sul mendelismo nella vite ha riferito recentemente il prof. P r o s p e r i nella sua relazione « Sui nuovi portinnesti americani » al Congresso Nazionale della Vite e del Vino. (Vedere Atti del Congresso, Roma, 1947, vol. 2°, pp. 257–259).

** Mi sono giovato anche di osservazioni fatte annualmente dal professor A. P i r o v a n o su tali vitigni, in coltivazione nei vigneti dell'Istituto di Frutticoltura e di Elettrogenetica in Grotta Rossa (Roma).

pregi ben definiti e costanti, costituiscono il materiale indispensabile per l'esecuzione di nuove ibridazioni miglioratrici.

È all'ibridazione, infatti, che si debbono i magnifici risultati avuti con la produzione di nuove razze viticole ad opera di Paulsen, Pirovano, Prosperi, Bogni, Bruni, Dalmasso e Manzoni. I pregi di queste razze derivano sia dalla compensazione dei caratteri parentali, sia dall'eterosi che, generalmente, imprime eccezionale vigoria e produttività agli ibridi. Così, ad esempio, mediante ripetuti incroci di tipi poco discosti dal normale, si sono ottenute razze e grappoli giganteschi, quali la « Ciclopica », gli I. P. * 341, 347, 348, ottenuti da incroci terziari, e gli I. P. 192, 192–A e 193 ed altri derivati da incroci quaternari.

Do qui brevi cenni sulle razze che entrano nella costituzione genetica degli ibridi studiati: quindi, del « Moscato d'Amburgo », usato come elemento femminile, e del « Dodrelabi », usato come elemento impollinante:

« Frankenthal » × « Zibibbo »

« Moscato d'Amburgo » ♀ — « Dodrelabi » ♂

Ibridi studiati

Il « Moscato d'Amburgo », assai diffuso in Italia settentrionale e centrale, ove talvolta è chiamato impropriamente « Aleatico », ha doti di grande vigoria, presenta foglie piane, glabre e dentate, grappoli spargoli con acini grossi, neri o rosso–violacei, croccanti e zuccherini, a sapore moscato; è risultato essere, in seguito alle deduzioni del Pirovano e alla conferma sperimentale del Dalmasso, un ibrido naturale di « Frankenthal » con « Zibibbo ».

Il « Dodrelabi », detto anche « Gros Colman », appartiene al gruppo dei vitigni di origine asiatica, con cui ha in comune la straordinaria ampiezza delle foglie pelosissime e la grossezza degli acini sferici.

Presenta tralci color nocciola, grappoli tozzi, piccoli, talora bipartiti, con acini sferici grossissimi, a buccia dura e a colore nero, a sapore semplice. In Italia la sua coltivazione è ristretta alle regioni centro–meridionali, a causa della sua tardiva maturazione.

In genere, la mancanza, nelle generazioni ibride, dell'uniformità nei caratteri, o per la dominanza di alcuni di essi o per una loro attitudine a fondersi, dando luogo, in quel caso, a dei caratteri intermedi,

---

* Ibridi Pirovano.

In alto (a sinistra): grappolo di «Dodrelabi». – In alto (a destra): grappolo di «Moscato d'Amburgo». – In basso: grappoli di un loro ibrido bianco di 1ª generazione

è un chiaro segno della costituzione eterozigotica e quindi ibrida dei genitori. Nella discendenza ibrida in esame l'assenza di uniformità assume proporzioni tali da far presumere una costituzione ibrida non soltanto nel « Moscato d'Amburgo », costituzione già a noi nota, ma anche nel « Dodrelabi ».

Tale difformità degli ibridi appare evidente dalle tabelle che seguono e dalle quali si rileva altresì, la presenza di un 29 % di individui a colorazione bianca delle uve. Ora, ambedue i genitori, il « Moscato d'Amburgo » e il « Dodrelabi », sono pigmentati in nero. È vero che il « Moscato d'Amburgo » ha un genitore, lo « Zibibbo », ad uve bianche; d'altra parte, è noto che la pigmentazione, nella vite, è carattere generalmente dominante, come fu riscontrato da H. Muller-Thurgau e F. Kobel, F. A. Johnston, E. F. Palmer e D. Dicentry. Così negli incroci di razze ad uve nere, quali il « Bellino » o « Imperial Noir », la « Precoce d'Ischia », la « Linneo », la « Marzamina » o « Barzamina grossa », ecc. con razze ad uve bianche, le discendenze ottenute sono risultate tutte a pigmentazione nera*. Analogo comportamento è stato osservato dallo Snyder in ibridi di « Alicante Bouschet » con uve bianche.

Delle apparenti eccezioni, osservate in incroci di altre razze pigmentate con razze ad uve bianche e che dànno una percentuale di individui bianchi nella discendenza, sono state riscontrate allorchè varii indizi — ad esempio, la tenuità del pigmento — concorrono ad indicare una costituzione eterozigotica e quindi un'origine ibrida del genitore ad uve colorate in nero.

Se si ammette, quindi, che la colorazione nera degli acini sia un carattere dominante, la presenza, negli ibridi in esame, di più di un quarto di viti ad uve bianche viene ad escludere che il « Dodrelabi » abbia costituzione genetica omozigotica. Se, infatti, tale vitigno fosse un nero puro, tutti i suoi ibridi dovrebbero mostrare il carattere dominante della pigmentazione delle uve, pur essendo una metà di essi a formula genetica omozigotica e l'altra metà a formula eterozigotica.

Ciò secondo lo schema mendeliano:

« Moscato d'Amburgo »

= 50 % Nb, 50 % NN

« Dodrelabi »

---

* Vedi Pirovano, A. Sulla eredità in *Vitis vinifera*. *Annali di Tecnica Agraria*, Portici, 1933.

Nel caso in esame, il diverso comportamento della pigmentazione mostra che anche l'altro elemento ibridante deve possedere una costituzione genetica ibrida. Dovrà quindi verificarsi lo schema mendeliano:

« Moscato d'Amburgo »

b N

b N

– 25 % bb, 50 % Nb, 25 % NN

« Dodrelabi »

che dà un quarto di individui a colorazione bianca e tre quarti presentanti il carattere dominante della pigmentazione delle uve.

E quindi, oltre il « Moscato d'Amburgo » la cui origine ibrida ci è nota, anche il « Dodrelabi » mostra di essere, p r o b a b i l m e n t e, un ibrido derivato da due razze diversamente colorate.

CARATTERI DEGLI IBRIDI « MOSCATO D'AMBURGO » × « DODRELABI »
(Proporzioni riferite a 100)

Germogli:

tomentosi (carattere del « Dodrelabi »)	41,1 %
felpati (carattere del « Frankenthal »)	48,8 %
glabri (carattere dello « Zibibbo »)	10,1 %
rossi (carattere del « Dodrelabi »)	64,3 %
bianchi (carattere del « Frankenthal » e dello « Zibibbo »)	26,4 %
verdi	8 %

Foglie:

grandi (carattere del « Frankenthal » e del « Dodrelabi »)	59,4 %
medie (carattere dello « Zibibbo »)	40,6 %
rotondeggianti – (carattere del « Dodrelabi » e del « Frankenthal »)	8,8 %
trilobate (carattere dello « Zibibbo »)	17,1 %
pentalobate (carattere del « Frankenthal »)	74,4 %
bullose / pelose (carattere del « Dodrelabi »)	26 %
bullose / tomentose (carattere del « Dodrelabi »)	50,7 %
glabre / leggermente pelose (carattere dello « Zibibbo »)	5,7 %
glabre / tomentose (carattere del « Frankenthal »)	17,3 %

Grappoli:

piccoli (carattere del « Dodrelabi »)	59,1 %
medi (carattere del « Frankenthal » e dello « Zibibbo »)	38 %
grandi	2,8 %
tozzi (carattere del « Dodrelabi »)	22,4 %

cilindrici	16,3 %
cilindro–conici (carattere dello « Zibibbo »)	48,9 %
conici (carattere del « Frankenthal »)	12,7 %

Acini:

piccoli	11,3 %
medi (carattere del « Frankenthal »)	48,5 %
grandi (carattere del « Dodrelabi » e dello « Zibibbo »)	40,2 %
ovali (carattere dello « Zibibbo »)	21,8 %
sferici (carattere del « Frankenthal » e del « Dodrelabi »)	78,2 %

Buccia:

nera (carattere del « Frankenthal » e del « Dodrelabi »)	70,7 %
bianca (carattere dello « Zibibbo »)	29,3 %
sottile (carattere del « Frankenthal »)	74,8 %
resistente (caratteri del « Dodrelabi »)	25,2 %

Polpa:

croccante–carnosa (carattere del « Dodrelabi » e dello « Zibibbo »)	46,5 %
fondente–molle (carattere del « Frankenthal »)	53,4 %

Sapore:

semplice (carattere del « Dodrelabi » e del « Frankenthal »)	58,8 %
moscato (carattere dello « Zibibbo »)	7,8 %
rilevato (carattere intermedio)	33,8 %

Maturazione:

2ª epoca (carattere del « Frankenthal »)	41,4 %
3ª 4ª epoca (carattere del « Dodrelabi » e dello « Zibibbo »)	58,6 %

Dall'esame dei caratteri degli ibridi si possono trarre alcuni rilievi. Anche in questo caso si rileva la tendenza alla dominanza del carattere « tomentosità » nelle foglie, come già rilevato da Rasmuson e da Seeriger.

La forma del grappolo e la grandezza degli acini tendono a comportarsi quali caratteri intermedi, come rilevarono anche l'Husfeld (1931) e il Sartorius (1938).

L'aroma di moscato tende ad apparire anch'esso in forma diluita, come già osservato dal Wellington (1916); si constata facilmente per tale carattere la rispondenza alla formula genetica, quando il termine « rilevato » si consideri intermedio fra il gusto semplice ed il moscato.

Altro elemento importante, ai fini del nostro studio, è dato dalla comparsa, nella discendenza ibrida in esame, di un certo numero di individui presentanti il carattere della piccolezza degli acini. Ora, il « Moscato d'Amburgo » ha acini grossi e il « Dodrelabi » acini voluminosissimi. D'altra parte, dei due vitigni che hanno formato il « Moscato d'Amburgo », lo « Zibibbo » ha grandi acini e il « Frankenthal » più che medi.

Altro carattere, assente negli ascendenti conosciuti degli ibridi studiati è dato dalla colorazione verde del germoglio che appare, invece, in una parte della discendenza. La comparsa di questi nuovi caratteri conferma la partecipazione di elementi genetici, conferiti da vitigni fin'ora non conosciuti, alla costituzione degli ibridi esaminati. Ulteriori prove potranno esser date dall'esecuzione di fecondazioni in purezza, seguite da semine, delle razze viticole già note quali ascendenti degli ibridi studiati.

La probabile origine ibrida del « Dodrelabi », origine che si desume dal comportamento dei caratteri dei suoi discendenti, viene a confermare l'opinione già espressa dal Carpentieri e da altri studiosi della vite *: esser la maggior parte delle razze viticole coltivate il portato di numerose ibridazioni naturali di poche varietà originarie.

RIASSUNTO

Dopo alcune considerazioni sull'incidenza del mendelismo nella vite, viene esaminato il comportamento di una popolazione viticola, ottenuta da ibridazioni artificiali di « Moscato d'Amburgo » con « Dodrelabi ». Sia il « Moscato d'Amburgo » che il « Dodrelabi » producono uve nettamente pigmentate in nero; il primo, però, si è rivelato, alla sua volta, un ibrido naturale di un vitigno ad uve pigmentate con un altro ad uve bianche e più precisamente del « Frankenthal » con il « Moscato d'Alessandria », come è stato provato da A. Pirovano e da G. Dalmasso. Gli ibridi di « Moscato d'Amburgo » con « Dodrelabi » hanno dato una percentuale del 29,9 % di individui ad uve bianche.

* Carpentieri. Viticoltura moderna. 1930. Franchino. Sull'origine della *Vitis vinifera*. 1931.

È nota, anche da studî di H. Muller-Thurgau e F. Kobel, F. A. Johnston, E. F. Palmer e D. Dicentry, la natura dominante del pigmento nero delle uve. In base, quindi, agli schemi mendeliani e alla dominanza del pigmento si deve presumere che anche il « Dodrelabi » abbia una costituzione genetica eterozigotica e che sia quindi un ibrido di due varietà diversamente colorate.

Altri elementi che possono confermare l'origine ibrida del « Dodrelabi » sono stati tratti dall'esame di altri caratteri presentati dalla discendenza studiata.

Quanto è stato rilevato sull'origine del « Dodrelabi » concorda, del resto, con l'opinione espressa dal Carpentieri e da altri studiosi della vite e condivisa dall'autore: essere cioè, la maggior parte dei vitigni attualmente coltivati il portato di numerose e successive ibridazioni naturali di poche varietà originarie.

SUMMARY

GENETICS OF THE VINE

ON THE BEHAVIOUR OF HYBRIDS BETWEEN 'MOSCATO D'AMBURGO' (MANDRESFIELD'S BLACK MUSCAT) AND 'DOBRELABI'

by Gabriele Gaetani

After some considerations on the fulfilment of the mendelian laws in *Vitis vinifera* L., the author examines the various physiological and morphological features of a population of vine–plants that has been obtained through artificial hybridization between 'Moscato d'Amburgo' (Mandresfield's Black Muscat) ♀ and 'Dodrelabi' ♂, an asiatic variety, both with black–coloured grapes. It must be remembered that the 'Moscato d'Amburgo' is a natural hybrid between 'Frankenthal' (Black Hambourg) and 'Moscato d'Alessandria' (Cannon Hall), as proved by A. Pirovano and by G. Dalmasso. In these hybrids a percentage of 29,9 % of individuals, producing white grapes, has been observed. Since in the hybridization of the vine the black pigment of the berries reveals a dominant nature, as stated by many

authors (H. Muller Thurgau and F. Kobel, F. A. Johnston, M. F. Palmer and D. Dicentry), it can be desumed that the 'Dodrelabi' has an eterozygotical genetical constitution. Consequently, even the 'Dodrelabi' probably is a natural hybrid, as the other parent, the 'Moscato d'Amburgo', between two varieties, one with black-coloured grapes, the other with white grapes.

Some other remarks on the behaviour of these hybrids contribute to strengthen the hypothesis of the hybrid origin of the 'Dodrelabi'. The above illustrated behaviour of the offspring of 'Moscato d'Amburgo' × 'Dodrelabi' confirms an opinion of F. Carpentieri and other viticulturists, shared by the writer, according to which the majority of the actually cultivated types of vine has been obtained through several and successive natural hybridizations from a small number of original varieties.

ISTITUTO DI FRUTTICOLTURA E DI ELETTROGENETICA
IN ROMA

Alberto Pirovano

SU UN ESPEDIENTE PER METTERE A FRUTTO I PERI DA SEME

La potatura dei peri da seme non ha bibliografia. I seminatori — per la maggior parte belgi e francesi — nel secolo d'oro, quando in terra di Francia si aveva e si teneva alto il culto del nuovo e vigeva incontrastato il dominio della moda, si sono prodigati nella ricerca del nuovo, del più bello, del redditivo; ma non hanno lasciato se non vaghe tracce dei procedimenti adottati per portare le loro piante alla fruttificazione.

Le poche notizie ed indicazioni, particolarmente ad opera di Gallesio, Bivort, Van Mons, Wuillermoz, Borsani, Baltet, Calvel, Poiteau, Liabaud, Gillekens, Carrière e pochi altri, in prevalenza orticoltori, alla stregua dei fatti — almeno nel nostro ambiente caldo-arido — non hanno trovato, o non sempre, o incompiutamente, conferma.

Dal lavoro d'ibridazione da me intrapreso dal 1925 al 1929 su scala abbastanza estesa e continuato poi in ridotta misura fra tante varietà di peri, se si eccettuano le popolazioni ibride nelle quali entrano come genitori le varietà più produttive (« Butirra Clairgeau », « William », « Roosevelt »), le altre sono assai restie a mettersi a frutto: le ibridazioni nelle quali entrano come matrici o come impollinanti la « Bergamotta Espéren », la « Decana d'inverno » e la « Spina di Carpi » sono soltanto ora alle prime sporadiche fruttificazioni: continuano a dar spine e foglie. E dalla semina sono passati da 18 a 21 anni!

Una parte delle piante ibride sono state innestate sin dai primi anni su cotogno nell'intento di stimolarle a fruttificare, ma — contrariamente alle asserzioni diligentemente raccolte da Molon — qui non si sono comportate come ci si riprometteva ed era parso logico attendersi. Anche nelle piante innestate le spine, che caratterizzano lo stadio giovanile nella ontogenesi del pero, non hanno lasciato posto a dardi e lamburde da fiore; le piante innestate son rimaste spinose

nè più nè meno di quanto avviene nelle piante madri dalle quali si son prese le gemme per innesto. Neppure il secondo trapianto in età ancora compatibile ha condotto le piante alla decisione ambita ed attesa di portare fiori e frutti.

Sembra insito nella natura del *Pirus* un istinto — si direbbe — che porta dapprima la pianta a difendersi, per poi evolversi col passare del tempo, di molto tempo; ed allora soltanto, quando la pianta, impossessata del terreno, non ha più a temere concorrenze vicinali, allora, ripeto, provvede alla procreazione.

Ma, ancor quando è giunta a questo stadio di maturità ontogenetica ed i fiori appaiono su alcuni rami, altri rami continuano a dar le spine, caratteristica del loro stadio giovanile, al quale si riscontrano, sia pur raramente, ritorni non desiderati anche dopo molti anni di continuata propagazione.

Infatti, su un complesso di circa tremila piante di « Butirra Clairgeau » su cotogno coltivate al Campo sperimentale dell'Istituto di Frutticultura e di Elettrogenetica a Grotta Rossa una pianta ha dato un succhione tripartito spinoso (vedi fig. 1) nel 1938: esattamente un secolo dopo che l'orticultore C l a i r g e a u aveva messo in commercio detta varietà da lui ottenuta, e che è una delle più produttive che si conoscano. Il fenomeno del ritorno alla moda giovanile è estremamente raro nelle varietà coltivate, tutte di remota origine, ma si verifica spesso allorchè si propagano varietà nuove o recenti.

Le nostre pere da seme sono allevate a vaso basso e, dopo la potatura di formazione, si sono potate abbastanza lunghe, cercando di rispettare i brindilli, particolarmente negli ibridi partecipi della varietà « Passe Crassane », che su quelli emette lamburde. Non è mancata alle piante più vigorose la foratura del tronco da parte a parte, nell'intento di indurle a fruttificare, com'è suggerito in qualche trattato, ma anche questa pratica ha sortito scarso effetto, sia in senso numerico proporzionale, sia nell'entità dell'effetto individuale.

Decidevo pertanto di allevare un robusto succhione su le piante che lo davano, troncandolo nella primavera successiva all'altezza di metri 1,80, come si usa per l'allevamento ad alto fusto.

Questa pratica — lo so — sa di sacrilegio per i potatori classici ma andava e va compatita in me, disperato; e del resto è stata fatta per esperimento. Orbene, al secondo o terzo anno le chiome coronanti le cime degli ingordi succhioni si sono messi in gran parte a fiore. In qualche caso le spine persistono ostinatissime, ma la pluralità delle piante, alle quali si è dato sfogo allevando un succhione, è ora a

Fig. 1. – Pero « Butirra Clairgeau » a cordone, innestato su cotogno, con tre rami spinosi alla base

FIG. 2. – Filare di peri da seme a vaso basso restii a fruttificare. Fioritura sui polloni allevati dal centro delle piante, in fioritura

FIG. 3. – Frutti sopra alberetto allevato da un pollone su esemplare coltivato a vaso e tuttora spinoso

FIG. 4. – Frutti sopra alberetto derivato da un pollone di un esemplare coltivato a vaso e tuttora spinoso

frutto in misura relativamente abbondante (veggansi le figg. 2, 3 e 4); mentre la parte basale, allevata a vaso per 18–21 anni, è tuttora completamente spinosa e senza frutto.

RIASSUNTO

È brevemente descritto un espediente che si è rivelato utile per mettere a frutto quei tipi di peri da seme che si mostrano più riluttanti a dar frutto, e che consiste nel lasciar sviluppare ed allevare senza cimatura un forte succhione che provenga dal tronco, tagliandolo poi l'anno appresso ad altezza conveniente.

La vegetazione derivante è generalmente priva di spine e si mette presto a frutto.

SUMMARY

ON A DEVICE TO INDUCE PEAR TREES ORIGINATING FROM SEED TO BEAR FRUIT

by Alberto Pirovano

A device which has revealed itself useful in inducing pear trees originating from seed to bear fruit is briefly described. In those types of pear trees which are reluctant to bear fruit a luxuriant branch originating from the trunk must be left to develop without top pruning; in the following year it has to be cut at suitable height. The subsequent growth is generally spineless and soon bears fruit.

Antonio Biraghi

UN PROBABILE FENOMENO DI REVERSIONE NEL CASTAGNO

Le mie frequenti peregrinazioni nei castagneti colpiti da *Endothia parasitica* mi hanno permesso tra l'altro di fare alcune constatazioni che ritengo presentino, per la loro peculiarità, un certo interesse.

Come è noto, nel castagno colpito da *E. parasitica*, immediatamente al disotto della porzione del ramo uccisa dal parassita, si ha la comparsa di un numero più o meno grande di nuovi rami, la cui ovvia finalità è quella di rimpiazzare in tutto o in parte quelle porzioni della pianta che sono andate perdute in conseguenza della malattia.

Questo processo, seppure nel caso specifico rappresenti un pratico richiamo per l'individuazione dei castagni colpiti da cancro, è un fatto che non ha nulla di eccezionale in quanto esso si presenta in moltissime piante sia in conseguenza di interventi parassitari sia di interventi di natura puramente traumatica ed anzi, in questo ultimo caso, questa reazione della pianta viene a volte artificialmente provocata per scopi pratici.

Prendendo in esame il comportamento del castagno nei riguardi dei casi di cancro, ho potuto rilevare che la massa della produzione di nuova vegetazione, localizzata al disotto delle zone d'infezione, è in stretto rapporto con lo stato di vigoria della pianta, dipendente dalle condizioni ambientali in cui essa si trova e i due fattori che particolarmente influiscono sono la fertilità del terreno e l'umidità.

Nella primavera scorsa in una località, e nell'autunno in altra località, visitando due castagneti in pieno rigoglio e nello stesso tempo gravemente colpiti dal cancro, ho rilevato fenomeni assolutamente anormali in un buon numero delle foglie portate dai nuovi getti, sviluppatisi al disotto della zona infetta.

Le deviazioni dalla norma si riflettevano o sulle dimensioni delle nuove foglie, le quali raggiungevano a volta un'estensione molto notevole, o sulla loro forma.

È stato quest'ultimo aspetto che mi ha particolarmente colpito ed è appunto su di esso che desidero richiamare l'attenzione.

In misura maggiore o minore, a seconda delle piante, una parte delle foglie portate dai nuovi rametti aveva una forma così lontana

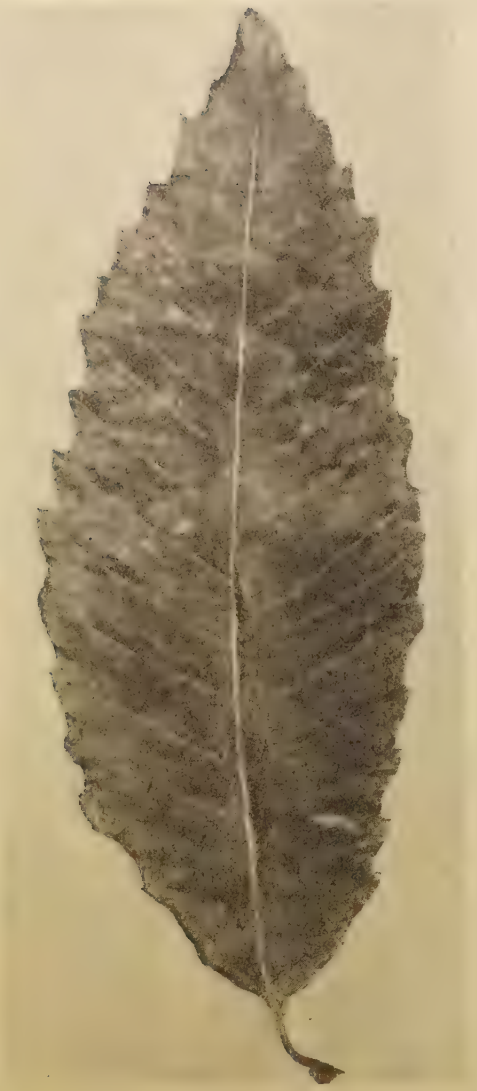


Fig. 1. – Foglia normale di castagno

da quella normale delle foglie di castagno che a tutta prima si era condotti a ritenere che, addossata al castagno, vi fosse qualche giovane pianta di quercia che avesse frammisto la propria vegetazione con quella del castagno.

Come può risultare osservando le fotografie qui riprodotte, tale supposizione era del tutto fondata, in quanto le foglie anormali presentavano marcatissime lobature che ricordavano molto da vicino i caratteri delle foglie di *Quercus rubra*, *Q. sessilis*, *Q. lanuginosa*, ecc.

L'eterofillia riscontrata, come ho accennato, non era estesa a tutte le foglie della nuova vegetazione: su alcuni rametti un certo numero di foglie era anormale, mentre su altri le foglie avevano la classica forma di quelle di castagno. Il fenomeno però non era limitato sporadicamente a qualche pianta, ma esso era abbondantemente diffuso in entrambi i castagneti ove l'ho potuto osservare. Prendendo in esame la bibliografia sull'argomento ho potuto constatare come casi di eterofillia di questo tipo non sono mai stati

FIG. 2. – Foglia di castagno anormale

FIG. 3. – Foglia di castagno anormale

segnalati sul castagno ed osservando sia il testo che le tavole della monografia del castagno di C a m u s non ho trovato per nessuna specie alcun allontanamento dalla forma lanceolata caratteristica per questo genere. Questo autore ricorda una varietà *heterophylla*

FIG. 4. – Foglia di castagno anormale

FIG. 5. – Foglia di castagno anormale

della *C. vesca* nella quale le foglie presentano una riduzione della lamina in modo da assumere, nei casi estremi, un aspetto quasi filiforme. Non vi è però traccia di lobature ed in conseguenza perciò non vi è una diversa distribuzione delle nervature, come invece avviene nei casi da me osservati.

Un accurato esame delle foglie mi fece escludere che la loro anormalità potesse essere una conseguenza di punture d'insetti, e quindi si era portati a ritenere che essa non fosse altro che l'estrinsecazione di caratteri latenti esistenti nelle piante.

Ciò che per altro maggiormente colpiva era il fatto della costante e profonda somiglianza di tali foglie con quelle di alcune specie del genere *Quercus* e se noi esaminiamo la posizione sistematica di questo genere in rapporto al genere *Castanea* vediamo che entrambi appartengono alla medesima non numerosa famiglia delle *Fagaceae*, riunite in un'unica sottofamiglia.

Come ho già accennato in precedenza, la forma lanceolata e l'assenza di lobature è caratteristica per le foglie di tutte le specie del genere *Castanea*, mentre invece nel genere *Quercus* non si trova una forma di foglia costante per tutte le specie ed infatti ne esistono numerose che presentano foglie lanceolate difficilmente distinguibili, tranne che per le loro caratteristiche anatomiche, dalle foglie di castagno; vi è poi un certo numero di specie che presenta una marcata eterofillia.

Quali sono i fattori che hanno consentito una simile estrinsecazione di caratteri, del tutto eccezionali per il castagno ed esistenti invece di norma nel genere *Quercus*?

Già in altre occasioni ho posto in evidenza come uno stimolo di natura patogena aveva provocato da parte della pianta delle reazioni che presentavano aspetti nuovi ed apparentemente inspiegabili. Indagini intese a chiarire questi casi hanno mostrato che le insolite manifestazioni apparse avevano caratteristiche che potevano evidentemente riferirsi a fatti osservabili in individui filogeneticamente collegati alle piante in esame e che pertanto queste insolite manifestazioni andavano interpretate come fenomeni di reversione.

La produzione di un'abbondante nuova vegetazione in prossimità dei tessuti invasi da *E. parasitica* è da considerarsi come un banale fenomeno di correlazione, ma la comparsa di foglie anomale, riproducenti la forma delle foglie di alcune specie del genere *Quercus*, rappresenta un fatto che esula dalla normalità e che presenta difficoltà di interpretazione.

Con tutta probabilità trattasi anche in questo caso dell'estrinsecazione di caratteri atavici, esistenti nella pianta allo stato potenziale, in conseguenza dell'azione, purtroppo per noi ancora imponderabile, di uno stimolo particolare, diretto o indiretto, esercitato dal parassita.

In questa breve nota ho voluto soltanto presentare una segnalazione di questo caso, riservandomi di compiere ulteriori ricerche ed indagini in modo da cercare di approfondire la questione anche dal punto di vista di eventuali altre analogie di ordine anatomico.

RIASSUNTO

In seguito alla morte di porzioni di ramo di castagno per opera di *Endothia parasitica*, si ha la produzione, nelle immediate vicinanze del tessuto ucciso, di una abbondante nuova vegetazione. L'A. in due distinti castagneti ha osservato come molte delle foglie così prodotte avessero una forma lobata, del tutto simile a quella delle foglie di alcune specie del genere *Quercus*. Data l'affinità sistematica dei generi *Castanea* e *Quercus*, l'A. ritiene che l'anomalia riscontrata sulle foglie di castagno possa rappresentare un caso di reversione. Al riguardo l'A. si riferisce pertanto alla discussione su questo argomento già da lui esposta in due pubblicazioni precedenti.

SUMMARY

A POSSIBLE REVERSION IN CHESTNUT

by Antonio Biraghi

After *Endothia parasitica* has killed the upper portion of a branch of chestnut trees there is just below a development of new growth. In two separate chestnut groves the author has observed that many of the leaves thus born were lobed, reproducing the pattern of the leaves of some species of *Quercus*. Owing to the systematic relationship of *Castanea* and *Quercus* it is thought that the abnormal pattern of the chestnut leaves may be referred to reversion. Reference is made to two of the author's previous papers where a discussion on this subject is reported.

BIBLIOGRAFIA

(1) Arcangeli, G., Sulle foglie di piante acquatiche e specialmente su quelle di *Nymphaea* e di *Nuphar*. *Giorn. Bot. It.*, 1890, XXIII, 441–446.

(2) Avetta, C., Eterofillia. *Enciclop. Treccani*, XIV, 443.

(3) Biraghi, A. Una interessante modificazione delle pareti cellulari di foglie di *Cycas revoluta* Thunb. *Boll. R. Staz. Pat. Veg.*, n. s., 1938, XVIII, 75–92.

(4) Biraghi, A., Sulla presenza di cordoni endocellulari in mandorli danneggiati da freddo. *Boll. R. Staz. Pat. Veg.*, n. s., 1941, XXI, 101–116.

(5) Briosi, G., Intorno alle probabili ragioni dell'eterofillia nell'*Eucalyptus Globulus*. *Atti R. Acc. Lincei*, 1893, s. 3, XIV.

(6) Camus, A. Les chatâigniers. Monographie des genres *Castanea* et *Castanopsis*. Paris, P. Lechevalier, 1929.

(7) Camus, A., Les chênes. Monographie du genre *Quercus*. Paris, P. Lechevalier, 1936–38.

(8) Casali, C., L'eterofillia e le sue cause. Reggio Emilia, 1892.

(9) Engler, A., Die natürlichen Pflanzenfamilien. Teil III, H. 1. Leipzig 1894.

C. Antoniani e L. Federico

SULLA DETERMINAZIONE DELLA VITAMINA B_1 NEI TESSUTI VEGETALI COL METODO AL TIOCROMO

Dei numerosi metodi chimici proposti per la determinazione del contenuto in vitamina B_1 nei vegetali, il metodo al tiocromo, malgrado sia basato su una reazione d'ossidazione non rigorosamente quantitativa, è senza dubbio tra i più diffusi, caratterizzato da una concordanza di risultati che secondo il Drummond* supera quella degli stessi referti biologici. Inizialmente elaborato da B. Jansen** il procedimento subì in seguito modificazioni varie di dettaglio, in vista soprattutto della necessità di adattarne l'impiego alle varie esigenze analitiche, ma il fondamento del metodo rimase inalterato: ossidazione dell'aneurina a tiocromo per azione del ferricianuropotassico in soluzione alcalina; successiva estrazione butilalcolica del tiocromo e dosaggio di quest'ultimo mediante comparazione della sua fluorescenza con la fluorescenza di una soluzione butilica di tiocromo a titolo noto.

Nelle modificazioni suggerite da M. Pyke ***, noi abbiamo avuto occasione di applicare largamente il metodo al tiocromo e di confermarne la sua generica validità; nello stesso tempo ne abbiamo però constatato la impossibilità di impiego in taluni casi specifici, concernenti soprattutto il dosaggio dell'aneurina in tessuti vegetali freschi in corrispondenza di stadi particolari di sviluppo.

Il metodo è basato su una misura di intensità di fluorescenza nella tonalità dell'azzurro. Perchè esso fornisca risultati attendibili bisogna ovviamente escludere non solo la presenza di sostanze diverse dal tiocromo ma al pari di esso fluorescenti in azzurro (la qual cosa è facile ad ottenersi mediante il diffalco del valore di fluorescenza fornito da una prova in bianco ottenuta in assenza del reattivo di ossidazione), ma bisogna altresì e soprattutto escludere la presenza di sostanze caratterizzate da fluorescenze diverse da quelle del tiocromo, e ciò per l'ovvia ragione che esse, modificando la tonalità

* *Rapports Sixième Conseil de Chimie Inst. Solvay*, 1938.
** *Rec. Trav. Chim. Pays-Bas*, 1936, 55, 1046.
*** *Biochemic. Journ.*, 1937, 31, 1958.

o addirittura il colore della fluorescenza specifica del tiocromo, annullano ogni possibilità di misura. Quest'ultimo è appunto il caso da noi riscontrato nel corso di una serie di rilievi sulle variazioni di contenuto in vitamina B_1 in piante diverse, in funzione dell'età. L'applicabilità del metodo, soddisfacente fino a che si trattava di operare su piantine in stadio iniziale di crescita, veniva meno totalmente da una certa epoca in poi, a causa della comparsa negli estratti di una intensa fluorescenza rossa mascherante per intero la presenza del tiocromo.

Dopo tentativi diversi, solo parzialmente fruttuosi, siamo pervenuti ad eliminare la causa di errore in discorso mediante il semplice accorgimento di far precedere l'estrazione della vitamina da un esaurimento a fondo del tessuto vegetale, previamente disidratato, con etere etilico. Il preliminare trattamento con etere non asporta aneurina nè influisce in altro modo sulla successiva sua estrazione; grazie ad esso il metodo al tiocromo diventa perciò applicabile in tutti i casi.

Ecco, nei particolari, il procedimento di dosaggio da noi adottato: gr. 25 di vegetale fresco (di cui si è determinata preventivamente l'umidità) si disidratano impastandoli in mortaio con la quantità calcolata di solfato sodico anidro. Si aggiungono 20 gr. di sabbia di quarzo, s'impasta nuovamente e si trasporta il tutto in estrattore di Soxlet, estraendo a fondo con etere.

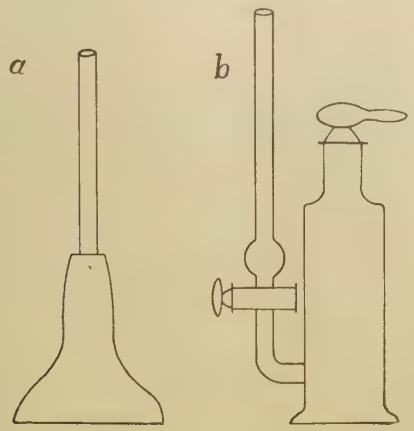
La successiva estrazione della vitamina si opera secondo il procedimento di Pyke: si riprende, cioè, il residuo, dopo evaporazione totale dell'etere a temperatura ambiente, con 50 cc. di HCl all'1 %, si porta rapidamente all'ebollizione e si raffredda immediatamente. Si aggiungono 50 cc. di acqua, e si centrifuga.

Sul decantato limpido si opera l'ossidazione dell'aneurina a tiocromo: 3 cc. della soluzione decantata si addizionano di 2 cc. di alcool metilico, 1 cc. di NaOH al 30 % e 1 cc. di ferricianuro di K all'1 %. Contemporaneamente si eseguisce la prova in bianco, trattando 3 cc. di soluzione con gli stessi reattivi di cui sopra, ma in assenza di ferricianuro.

Le due soluzioni vengono agitate blandamente per due minuti; si aggiungono quindi 18 cc. di alcool butilico e si agita energicamente a lungo. Avvenuta la separazione dei due strati, si preleva una frazione dell'estratto butilico e si opera su di esso la misura dell'intensità della fluorescenza.

Per quest'ultimo scopo noi ci serviamo di un semplicissimo dispositivo di comparazione costituito da una serie di tubi (*a*) di vetro

non fluorescente (vetro speciale da polarimetro) destinati a contenere la soluzione butilica in esame e da un cilindro provvisto di tappo a smeriglio e munito di una tubulatura laterale con chiusura e rubinetto (vedasi figura) destinato a contenere la soluzione butilica di confronto, a contenuto noto di tiocromo. Il tubo (*b*) nel tratto al di sopra del rubinetto, è identico, per dimensioni e qualità di vetro ai tubi (*a*).



Per l'esecuzione della lettura s'introducono nel cilindro cc. 50 di alcool butilico e a questo si aggiungono gradatamente, lasciandole defluire da una microburetta, quantità via via crescenti di soluzione butilica a titolo noto di tiocromo sino ad ottenere la stessa intensità di fluorescenza che si osserva nella soluzione in esame contenuta nel tubo (*a*). Le osservazioni vengono fatte sotto una comune lampada a luce di W o o d .

RIASSUNTO

Il manifestarsi di fluorescenze estranee impedisce in molti casi l'applicazione del metodo al tiocromo per la determinazione della vitamina B_1 nei vegetali.

Gli AA. eliminano dette fluorescenze estranee sottoponendo il tessuto vegetale in analisi, previa disidratazione con solfato sodico anidro, ad una estrazione preliminare mediante etere etilico.

SUMMARY

DETERMINATION OF THE VITAMIN B_1 IN VEGETABLES WITH THE THIOCROME METHOD

by C. Antoniani and L. Federico

In the application of the thiocrome method in order to determinate vitamin B_1 in vegetables one can often notice extraneous fluorescences (perticularly red fluorescence) that hinder the determination.

The authors eliminate this obstacle treating preliminarly the vegetal tissue, that is disidratated first with sodic sulphate and then extracted completely with anhydrous sulphuric ether.

LABORATORIO SPERIMENTALE DI FITOPATOLOGIA
E
STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE IN TORINO

Jole Scurti

CARATTERISTICHE CITOLOGICHE E MICROCHIMICHE DEGLI ASPARAGI CONGELATI

Gli asparagi, com'è noto, possono essere conservati: immergendoli in sabbia fine e umida; stratificandoli in sostanze inerti quali ad esempio la crusca; essiccandoli dopo averli scottati in acqua bollente; immergendoli in una soluzione satura di cloruro di sodio, dopo averli fatti bollire 4–5 minuti in acqua acidulata con aceto; immergendoli in una miscela di acqua salata e aceto dopo ebollizione e successivo raffreddamento; mantenendoli in ambiente refrigerato a 1–2 gradi sopra zero e finalmente congelandoli e mantenendoli a 18–20° sotto zero.

Con quest'ultimo metodo gli asparagi dopo essere stati accuratamente lavati, vengono scottati in acqua bollente, eventualmente salata, poi lasciati raffreddare in acqua ghiacciata, disposti dopo sgocciolamento in scatole di cartone paraffinato e infine congelati.

Presentando un interesse pratico conoscere quali differenze strutturali intercedono fra gli asparagi freschi e quelli congelati, abbiamo sottoposto gli uni e gli altri ad una serie di osservazioni di cui rendiamo conto nella presente nota. Gli asparagi erano della varietà «Argenteuil» ed entrambi i prodotti sia di asparagi freschi che quelli congelati dopo fissazione parte in alcool e parte in formalina e inclusione in paraffina, vennero colorati con emateina ed eosina, per rilevare le peculiarità del nucleo e del citoplasma.

I risultati ottenuti sono stati i seguenti:

A) Asparagi freschi

Negli asparagi freschi abbiamo esaminato la struttura della gemma e del fusto (figg. 1 e 1 *bis*).

a) Gemma. – La gemma ha forma grossolanamente conica. Sezionata longitudinalmente essa presenta degli abbozzi fogliari in via di differenziazione, i quali sono tanto più lunghi quanto più sono

lontani dall'apice, e restano aderenti al germoglio a guisa di cappuccio. Alla loro ascella si notano altre protuberanze, le quali possono dare origine a rami laterali. Le gemme laterali, che danno origine ai rami, sono formate da un tessuto meristematico, costituito da cellule isodiametriche, senza spazi intercellulari, con un citoplasma che riempie tutta la cellula. Il citoplasma si colora coi comuni coloranti acidi (eosina), e la sua struttura appare granulosa. Nel nucleo colorato con l'ematein sono visibili la cromatina disposta a masse e un nucleolo ora basofilo, ora acidofilo. La porzione centrale della gemma è invece formata da cellule un po' più allungate, nel senso che dell'asse del fusto, meno ricche di citoplasma (infatti si notano dei piccoli vacuoli). Il nucleo appare sempre sferico, con la cromatina disposta a masse.

Gli abbozzi fogliari sono formati da cellule vacuolizzate, un po' più grandi di quelle degli abbozzi dei rami, con un nucleo ora sferico ora ovale, con la cromatina sempre disposta a masse. Procedendo verso il basso, si osserva che i tessuti vanno incontro ad ulteriori differenziazioni, e si avvicinano alla struttura tipica del fusto.

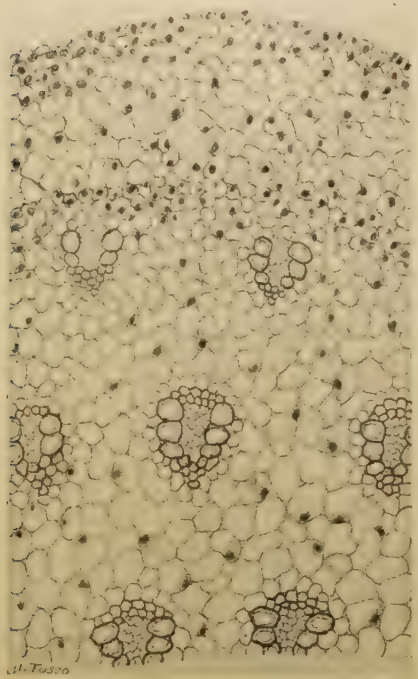


Fig. 1. – Asparago fresco: sezione trasversale del fusto

Si nota infatti che nel meristema primitivo compaiono gli abbozzi dei fasci fibro-vascolari, i quali sono tanto meno differenziati quanto più si procede verso l'apice delle gemme.

Questi fasci a questo stadio non sono altro che dei cordoni procambiali (nel senso di Sachs), formati da una serie di cellule di diametro più piccolo rispetto agli altri elementi, più allungati nel senso dell'asse del fusto, più ricchi di citoplasma e con un nucleo sferico. Tutto il restante tessuto della gemma è ancora indifferenziato, formato da cellule a forma più

o meno rettangolare, avvicinate tra loro, con un nucleo sferico e con il citoplasma omogeneo che lascia scorgere piccoli vacuoli.

Procedendo verso il basso, si osserva la differenziazione di alcune cellule dei cordoni procambiali in vasi. Sorvolando sulla ulteriore evoluzione di questi tessuti, superflua ai fini del presente lavoro, descriveremo ora la struttura del fusto a completo sviluppo.

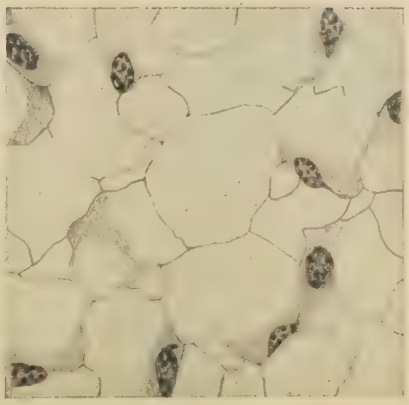


FIG. 1 *bis*. – Asparago fresco: particolare ingrandito della sezione trasversale del fusto

b) Fusto. – La sezione trasversale del fusto mostra all'esterno una epidermide formata da una sola fila di cellule a sezione quasi quadrata, ripiene di protoplasma, con un nucleo sferico. Questo presenta la cromatina disposta a masse. All'interno si osserva la zona corticale, formata da cellule a contorno più o meno tondeggiante, separate da piccoli spazi intercellulari. Queste cellule hanno un nucleo sferico o allungato e un citoplasma formante delle briglie, che delimitano dei vacuoli. I nuclei mostrano la cromatina disposta a masse.

Dalla corteccia si passa a una zona di cellule più piccole, avvicinate tra loro, prive di spazi intercellulari, che si distinguono dalla corteccia esterna e dal midollo più vicino per essere più abbondanti di citoplasma. Il nucleo è sferico e presenta la cromatina sempre disposta a masse. Questo tessuto, in cui si osservano dei fasci caulinari periferici in via di differenziazione, corrisponde a quella zona che ordinariamente chiamasi meristemiforme. Esso, come è stato da tempo dimostrato, si forma dopo che i primi fasci fibrovascolari si sono differenziati e ha l'ufficio di formare nuovi fasci fibrovascolari periferici.

Da questo tessuto si passa al parenchima midollare, il quale si presenta formato da grosse cellule. con citoplasma e briglie, che delimita dei grossi vacuoli. Nelle cellule più vecchie il citoplasma è ridotto sovente a un sottile velo attorno al nucleo, il quale ultimo è eccentrico, di forma ovale o allungata, con la cromatina sempre disposta a masse. Le cellule del midollo sono di forma molto irregolare, a sezione grossolanamente rotonda, e lasciano in molti punti delle lacune, in altre sono separate solo da piccoli spazi intercellulari. Nel midollo sono sparsi

senza alcun ordine i fasci fibro-vascolari, i quali sono costituiti da libro e legno. Il libro è composto da tubi cribrosi, misti a cellule parenchimatiche, queste ultime piccole, isodiametriche, con un nucleo sferico e piene di citoplasma. Il legno è composto di 3–4 grossi vasi punteggiati per parte e da un certo numero di piccoli vasi anulati. L'insieme dei vasi del legno ha presso a poco la forma di V, di cui le due branche tendono a circondare il libro. I vasi anulati sono disposti al vertice della V. I vasi legnosi sono circondati da una parenchima di cellule piccole, piene di citoplasma con un grosso nucleo, che gradatamente finiscono per confondersi con quelle del parenchima fondamentale.

B) Asparagi congelati

a) G e m m a. – Il tessuto della gemma (fig. 2 e 2-*bis*) presenta qui nella parte apicale scarse alterazioni rispetto ai tessuti del materiale fresco. Si osserva solo una più forte colorabilità del citoplasma da parte dei colori acidi (eosina). Il nucleo si presenta come una massa unica colorata più fortemente dai colori basici (ematein) in viola scuro e non è più distinguibile in esso la cromatina disposta a masse. Questo aspetto è dovuto ad una leggera picnosi. Mentre il tessuto della gemma presenta la compattezza originaria nella parte apicale, nella parte distale mostra alcune grosse lacune, evidentemente formatesi in seguito al congelamento e alla conseguente rottura di alcune membrane cellulari.

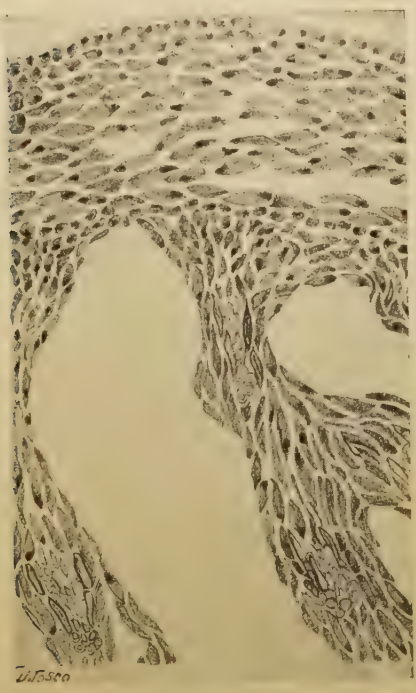


Fig. 2. – A s p a r a g o c o n g e l a t o: sezione trasversale del fusto

b) F u s t o. – Il fusto presenta anch'esso le lacune che si osservano nella parte distale della gemma,

però ancora più grandi, per cui diventano visibili quasi ad occhio nudo. Tali lacune esistono soltanto nel midollo, mancando completamente nella zona corticale. Tutte le cellule presentano una più forte colorabilità del citoplasma coi colori acidi e una leggera picnosi dei nuclei. Nel tessuto del midollo si nota altresì una leggera plasmolisi e uno schiacciamento delle cellule dovuto alla pressione del ghiaccio formato negli spazi intercellulari.

Fig. 2 *bis*. – Asparago congelato: particolare ingrandito della sezione trasversale del fusto

Dopo questo esame istologico siamo passati ad esaminare nella gemma e nel fusto a completo sviluppo lo stato del nucleo, con particolare riguardo al rapporto proteina–acido nucleinico.

Il metodo usato è stato quello di Ceruti, il quale consiste nel fissare i preparati in alcool e poi nel colorarli con una miscela di una parte di fucsina acida al 0,5 % + una parte di verde di metile al 0,5 %, + 2 parti di soluzione tamponata a diversi pH.

In questo esame abbiamo rilevato quanto segue:

A) Asparagi freschi

a) Gemma. – A pH 4,4 il citoplasma e il nucleo sono completamente rossi; a pH 4,6 alcuni nuclei (pochi) sono verdi; la maggior parte di essi è invece ancora rossa. Il citoplasma è rosso violaceo;

a pH 5,6 i nuclei della regione centrale (midollo) sono incolori o leggermente violacei, il citoplasma è quasi incolore. Sono invece colorati in verde pallido i nuclei della parte apicale della gemma e dei cordoni procambiali. In entrambi questi tessuti — ossia apice della gemma e fasci — il citoplasma si presenta debolmente violaceo. Le spiralature dei vasi legnosi sono verdi;

a pH 6,6 i nuclei sono completamente verdi, il citoplasma è in alcuni punti verde, per lo più incolore.

b) Fusto. – A pH 4,2 il citoplasma e i nuclei si presentano rossi;

a pH 4,6 i nuclei sono rossi e il citoplasma quasi incolore;

a pH 5,6 i nuclei sono per lo più verdi, alcuni periferici sono rossi; il citoplasma è rosso violaceo;

a pH 6,6 il nucleo ed il citoplasma sono verdi.

B) Asparagi congelati

a) Gemma. – A pH 4,2 il nucleo e il citoplasma sono rossi;

a pH 4,4 il citoplasma è rosso violaceo; dei nuclei alcuni, specialmente quelli della parte apicale della gemma, sono verdastri, altri i più, sono rossi;

a pH 4,6 alcuni nuclei sono verdastri violacei, specialmente quelli dei tessuti più profondi, gli altri rossi. Il citoplasma è rosso;

a pH 5,6 i nuclei sono verdi, però il colore è più pallido nel nucleo del midollo, più scuro in quelli della parte apicale della gemma e dei fasci (cordoni procambiali). Il citoplasma è rosso violaceo;

a pH 6,6 i nuclei sono tutti verdi, il citoplasma è in alcune cellule incolore, in altre, sopratutto in quelle della periferia e dei fasci, verde.

b) Fusto. – A pH 4,2 i nuclei e il citoplasma sono rossi;

a pH 4,6 quasi tutti i nuclei sono rossi, solo pochissimi sono verdi. Il citoplasma è rosso violaceo;

a pH 5,6 i nuclei sono verdi. Il citoplasma è incolore. Solo in alcune cellule della periferia è rosso violaceo;

a pH 6,6 il nucleo e il citoplasma sono verdi.

CONCLUSIONI

Dal complesso delle osservazioni eseguite risulta che gli asparagi congelati si differenziano da quelli freschi:

1) per la formazione di lacune createsi in seguito al congelamento e alla conseguente rottura di alcune membrane;

2) per una maggior colorabilità del citoplasma coi colori acidi;

3) per una leggera picnosi dei nuclei;

4) per una lieve contrazione delle cellule;

5) per una lieve plasmolisi delle cellule, specialmente nel midollo del fusto.

Rimangono inalterate le proprietà organolettiche ed inalterato rimane altresì il rapporto $\frac{\text{proteina}}{\text{ac. nucleinico}}$ nel nucleo.

SUMMARY

CYTOLOGICAL AND MICROCHEMICAL CHARACTERS OF FROZEN ASPARAGI

by Jole Scurti

The A. states that frozen asparagi differ from fresh ones:

(1) for the arising of gaps due to freezing and subsequent breaking of cell walls;

(2) for a more intense staining of cytoplasm by acid dyes;

(3) for a slight pycnosis of the nuclei;

(4) for a slight contraction of the cells;

(5) for a slight plasmolysis of the cells, particularly of those of the pith of the stalk.

The flavour and the $\frac{\text{protein}}{\text{nucleinic ac.}}$ ratio of the nucleus are unaltered.

BIBLIOGRAFIA

Ceruti, A. Il rapporto proteina acido nucleinico rilevato nel nucleo con colorazioni in soluzioni ossiregolatrici. *Arch. Botanico,* 1942.

Scurti, J. Sulle caratteristiche citologiche e microchimiche dei cavolfiori congelati. *Ann. Istituto di sperim. per la chimica agraria di Torino,* vol. XVI.

Scurti, J. Sulle caratteristiche citologiche e microchimiche degli spinaci congelati. *Ibidem.*

ENRICO ROMANO

SUL POTERE RIDUCENTE DURANTE LA FORMAZIONE E LA GERMINAZIONE DELLA CARIOSSIDE DI FRUMENTO

I fenomeni di sintesi, che si manifestano nei semi durante la loro formazione, sono stati poco o nulla indagati alla luce dell'ossido-riduzione, mentre, dalle ricerche che da qualche anno vado eseguendo sotto la guida del prof. M a r i m p i e t r i sulla sintesi e la demolizione dei protidi nei vegetali, e che formeranno l'oggetto di altre note, emergono elementi che portano ad attribuire al potenziale di ossido-riduzione una decisiva importanza.

Nei vegetali superiori, infatti, si è potuto accertare che, durante la fioritura, si verifica nella pianta un forte potere riducente il quale favorisce la demolizione delle proteine, mentre negli ultimi stadi della maturazione dei semi, a cui corrisponde la sintesi proteica, si osserva invece un ambiente ossidante.

Inoltre, seguendo la capacità che presentano alcune varietà di grano di ridurre i nitrati a nitriti (potere riducente secondo P o t e l), ho potuto accertare che, con la stagionatura, si ha una diminuzione di detto potere riducente, con conseguente miglioramento delle qualità panificabili delle farine (1).

Nella presente nota ho ritenuto interessante seguire, sia durante le diverse fasi della maturazione (sintesi) che durante la germinazione (demolizione), la capacità riducente di fronte ai nitrati della cariosside di frumento.

I. – DETERMINAZIONE DEL POTERE RIDUCENTE

Gr. 5 di sostanza fresca (cariossidi liberate dalle glumelle), si pestano in un piccolo mortaio di porcellana e si portano in beutina da cc. 100 con cc. 50 di acqua distillata. Quindi si aggiungono cc. 3 di soluzione di nitrato potassico al 10 %. Si agita il tutto, si chiude con un tappo di gomma e si pone in termostato a 38° C. per la durata di 6 ore. Trascorso questo tempo, si agita e si filtra, facendo ripassare le prime porzioni che filtrano torbide. Dal filtrato si prelevano cc. 5 che si portano in un tubo da saggio, cui si aggiungono cc. 5 di acqua

distillata e cc. 3 di reattivo di Griess. Trascorso un quarto d'ora, si determina l'intensità della colorazione formatasi, leggendone la estinzione al fotometro.

Determinazione dell'azoto nitroso al panfotometro di Hellige

Prima di iniziare le determinazioni del potere riducente ed allo scopo di poter seguire quantitativamente il fenomeno, sono state determinate al panfotometro di Hellige le estinzioni corrispondenti alle diverse colorazioni che si ottengono, con il reattivo di Griess, in soluzioni a titolo noto di azoto nitroso. Per questo si è preparata una soluzione madre di $NaNO_2$ all'1 % circa, il cui titolo è stato esattamente determinato con $KMnO_4$ N/25 secondo Lunge. Il titolo esatto è risultato di 0,974 % in $NaNO_2$. Dato che al panfotometro si possono utilmente sottoporre soluzioni che abbiano una colorazione molto tenue, la soluzione madre è stata fortemente diluita fino ad una concentrazione pari a mgr. 0,0974 % in $NaNO_2$. Questa è stata impiegata per la determinazione delle estinzioni corrispondenti alle varie concentrazioni. Le misure sono state effettuate con la vaschetta di cm. 2 di spessore e di capacità di cc. 13.

Le soluzioni da paragonare al colorimetro sono state preparate con cc. 1, 2, 3... della soluzione di $NaNO_2$ avente la concentrazione di mgr. 0,0974 % (corrispondenti a γ = 0,974; 1,948; 2,922...), con cc. 9, 8, 7,... di acqua distillata ed infine con cc. 3 di reattivo di Griess in modo da formare sempre un totale di cc. 13.

Siccome si è rilevato che in queste condizioni, anche per le concentrazioni di nitrito più alte, le colorazioni si stabilizzavano dopo un quarto d'ora, questo tempo è stato adottato come minimo da lasciar trascorrere prima di effettuare la lettura al panfotometro. Il filtro impiegato nelle letture è stato quello di $\mu\mu$ 530. I valori delle estinzioni, ottenuti per le varie concentrazioni in nitrito sodico ed in azoto nitroso corrispondente, sono risultati i seguenti:

	$NaNO_2$ in γ in cc. 13	N nitroso in γ in cc. 13	Estinzioni spessore cm. 2
1ª soluzione	0,974	0,19	0,1
2ª »	1,948	0,38	0,2
3ª »	2,922	0,57	0,3
4ª »	3,896	0,76	0,4
5ª »	4,870	0,95	0,49
6ª »	5,844	1,14	0,58
7ª »	6,818	1,33	0,66
8ª »	7,792	1,52	0,75
9ª »	8,766	1,71	0,78

Dato che la soluzione del colorante azoico in questione, segue sufficientemente la legge di Lambert – Beer, come si può rilevare dai dati sopra riportati, da questi stessi è stato ricavato un fattore mediante il quale è possibile ottenere la concentrazione dell'azoto nitroso in cc. 13 per qualsiasi valore dell'estinzione E letta al panfotometro.

Il fattore si calcola dalla proporzione:

$$0{,}19 : 0{,}1 = x : E$$

dove x è la concentrazione di N nitroso in γ per cc. 13.

Dai vari fattori ottenuti, si è ricavato il fattore medio, escludendo quello dell'ultima soluzione ritenuto troppo basso e limitando così la scala alla estinzione 0,75. Quindi per una qualsiasi estinzione E, si ottiene l'N nitroso x, espresso in γ, contenuto in cc. 13, dalla relazione

$$x = E \cdot 1{,}94.$$

o, più generalmente, quello contenuto in cc. 100 dalla

$$x = E \cdot 1{,}94 \frac{100}{13} = E \cdot 14{,}92$$

e per la profondità di cm. 1

$$x = E \cdot 29{,}84$$

Il coefficiente d'estinzione è quindi 29,84.

II. – Potere riducente e maturazione della cariosside

La ricerca è stata condotta su due varietà di grani teneri precoci, il « Mentana » ed il « Roma », coltivati nell'ex campo sperimentale Aniene della Stazione chimico–agraria, in prossimità di Casal de' Pazzi, nel suburbio di Roma. Il prelevamento dei campioni delle due varietà, è stato iniziato il giorno 15 maggio 1947 quando la cariosside era all'inizio della maturazione lattea. Le spighe venivano prelevate nelle prime ore del mattino e portate immediatamente in laboratorio per essere sgranate; le cariossidi liberate dalle glumelle venivano sottoposte alla determinazione del potere riducente ed a quella della sostanza secca. I prelevamenti si sono susseguiti a distanza di cinque giorni finchè il grano non è stato mietuto e accovonato.

I valori dell'umidità, del peso di 1000 cariossidi e del potere riducente riferito su sostanza fresca e secca durante la maturazione del seme delle varietà « Mentana » e « Roma », sono raccolti nella tabella 1:

Tabella 1

Potere riducente, di fronte l'azoto nitrico, delle cariossidi di frumento con la maturazione (varietà «Mentana» e «Roma»)

Data dei prelevamenti	Umidità delle cariossidi		Peso di 1000 cariossidi secche		Azoto nitroso formato in mgr. per cento gr. di sostanza fresca		per cento gr. di sostanza secca	
	«Mentana» %	«Roma» %	«Mentana» gr.	«Roma» gr.	«Mentana»	«Roma»	«Mentana»	«Roma»
15 – V	68,35	68,13	12,64	14,58	0,096	0,107	0,3	0,33
20 – V	64,14	62,66	16,88	19,57	0,160	0,156	0,45	0,41
25 – V	54,20	57,98	27,71	27,95	0,181	0,162	0,40	0,38
31 – V	46,80	45,72	37,52	39,16	0,113	0,111	0,21	0,26
10 – VI	23,80	29,52	38,18	40,34	0,107	0,09	0,14	0,12
15 – VI	12,50	13,54	38,15	40,21	0,158	0,115	0,18	0,13
25 – VI	12,84	12,82	37,69	40,00	0,170	0,170	0,19	0,19

Da essi appare che:

a) da un'umidità intorno al 70 % posseduta dalle cariossidi al 15 maggio, si scende al 25 % alla raccolta (10 giugno) ed al 12,5–13 % nella cosiddetta maturazione in covoni (25 giugno);

b) che il maggior aumento in peso delle cariossidi (oltre il 100 %) si verifica nella terza decade di maggio, confermando con ciò quanto Marimpietri (2) ha constatato nello stesso ambiente per i grani precoci;

c) che il potere riducente espresso in azoto nitroso per gr. 100 di sostanza umida varia da 0,1 a 0,18 mgr. e su gr. 100 di sostanza secca da 0,12 a 0,45 mgr., presentando valori relativi anche più elevati durante la fase lattea, minimi al raccolto ed una sensibile ripresa nella maturazione in covoni.

III. – Potere riducente del grano germinato

È stata eseguita la determinazione della capacità riducente di fronte il nitrato, delle cariossidi di frumento delle varietà « Mentana » e « Roma » a germinazione avvenuta (puntate), un mese dopo la raccolta, ottenendo i risultati riferiti nella tabella n. 2:

Tabella 2

Potere riducente del grano germinato (varietà «Mentana» e «Roma»)

Varietà	Umidità %	Azoto nitroso formato in mgr.	
		per cento gr. di sostanza fresca	per cento gr. di sostanza secca
«Mentana»	38,2	11,31	18,30
«Roma»	39,6	10,95	18,43

I dati ottenuti mostrano come il grano germinato eserciti una elevatissima attività di riduzione sul nitrato in confronto a quello in quiete. Tale attività infatti, per cento di sostanza secca, da un valore di mgr. 0,19 di azoto nitroso nel seme in quiete balza a ben mgr. 18,4 in quello germinato, aumentando così di ben 100 volte.

Assai interessante è inoltre raffrontare gli elevatissimi valori di riduzione che si verificano durante la germinazione, nella quale i fenomeni enzimatici di demolizione (amilolisi, proteolisi, lipolisi, fosforolisi, ecc.) sono attivissimi, con quelli che si ottengono durante la formazione del seme (sintesi dell'amido, dei protidi, lipidi, fitina, fosfatidi, ecc.) con gradi d'umidità molto elevati, i quali non si discostano dai dati minimi del seme in quiete con il 13 % di umidità.

La capacità riducente di fronte l'azoto nitrico sta quindi a confermare l'ipotesi che, anche nel seme, la sintesi si svolge in ambiente ossidante e la demolizione in ambiente riducente.

I dati ottenuti suggeriscono di eseguire misure di potere riducente, a germinazione più o meno avanzata, di grani appena raccolti, che, com'è noto, germinano assai stentatamente, in confronto a grani stagionati. Interessante risulterebbe ancora eseguire tale potere su grani conciati con prodotti a base di rame.

RIASSUNTO

È stato seguìto il potere riducente del chicco di grano, di fronte ai nitrati, sia durante le diverse fasi della maturazione, che durante la germinazione, giungendo alla conclusione che esso non si scosta molto dal valore del seme maturo, nel periodo della formazione della cariosside, mentre raggiunge valori elevatissimi, di circa 100 volte maggiori, nella germinazione.

Tale constatazione starebbe a confermare che, anche nel seme la sintesi si svolge in ambiente ossidante e la demolizione in ambiente riducente.

SUMMARY

ON THE REDUCING POWER OF WHEAT GRAIN DURING ITS FORMATION AND GERMINATION

by Enrico Romano

The reducing power of wheat grain on nitrates has been studied both during the ripening stages and during germination: in the first case it has nearly the same value as in ripe seed while during germination it increases about 100 times.

This finding confirms that even in the seed synthesis takes place in an oxidising ambient and demolition in a reducing one.

BIBLIOGRAFIA

(1) Romano, E. Il potere riduttore dei grani e delle farine. *L'Italia e i cereali*, 1947, p. 36.

(2) Marimpietri, L. Sulle variazioni del contenuto in sostanze proteiche ed in fitina nelle cariossidi di frumento durante il loro sviluppo. *Ann. Staz. Chim.-Agr. di Roma*, 1933, serie II, vol. XIV, n. 302.

B. Maymone e M. Tiberio

RICERCHE SULLA DIGERIBILITÀ DELLA FARINA DI ESTRAZIONE DEL SEME DI TABACCO (*NICOTIANA TABACUM* L.)

Sommario: 1. Introduzione. – 2. Composizione chimica. – 3. Digeribilità. 4. Valore nutritivo. – 5. Conclusioni. – 6. Summary.

1. – Introduzione

L'utilizzazione dei semi di tabacco per l'estrazione dell'olio in essi contenuto in proporzione variabile dal 32 al 38 % è conosciuta da lungo tempo, ma finora, tranne i periodi di maggiore carenza di grassi, non ha avuto largo impiego industriale.

Le ragioni sono da ricercare nella quantità relativamente modesta di seme prodotta per unità di superficie coltivata a tabacco, nel contenuto in olio meno elevato che in altri semi oleosi preferiti dall'industria — sesamo 50–57 %, arachide 45–50 %, girasole sgusciato 49–54 %, cocco 60–65 % ecc. — nella qualità stessa dell'olio costituito per la massima parte — 82–84 % — da gliceridi di acidi grassi insaturi che, pur essendo compreso fra gli olii essiccativi, non ha un grado di siccatività elevato.

La composizione chimica del panello residuato dalla spremitura dei semi di tabacco fu definita fin dal 1870 da J. Moser* in una serie di ricerche eseguite in Austria intese a dimostrare l'assenza in essi di nicotina e le possibilità d'impiego sia nell'alimentazione animale che nella fertilizzazione del terreno per il notevole contenuto in azoto.

In Italia l'impiego del panello di tabacco nella alimentazione del bestiame fu caldeggiato nell'altro dopo–guerra da G. Paris** che,

---

* Moser, J. *Wien. landw. Versuchstat.*, I, 1870, 77. Citato anche da E. Pott. Handbuch der tierischen Ernährung und der landwirtschaftlichen Futtermittel. Berlin, Parey, 1907.

** Paris, G. *Boll. del R. Istituto scientifico sperimentale del tabacco.* Scafati, 1920, anno XVII, n. 1.

oltre a confermare l'assenza di nicotina nei semi non germinati e nel panello, cercò di dedurre la digeribilità di quest'ultimo per confronto con la digeribilità presentata da altri panelli di semi oleosi aventi composizione chimica analoga.

Il P a r i s calcolò nel 1920 che la quantità di seme di tabacco prodotta in Italia si aggirava intorno ai ql. 2500 annui dai quali si sarebbero potuto ottenere circa ql. 800 di olio e ql. 1.600–1.700 di panello destinabile all'alimentazione del bestiame, mentre scarsissima ne era la richiesta da parte della industria olearea.

Un'intensa richiesta di semi di tabacco incominciò a delinearsi nel 1936 in conseguenza della limitazione via, via crescente delle importazioni di semi oleosi dall'estero per l'entrata in vigore delle sanzioni e successivamente per lo stato di guerra.

Nel periodo che và dal 1936 ad oggi, tranne un'inflessione avutasi nel 1943–44 per le vicende della guerra in Italia, si può calcolare con sufficiente approssimazione che il quantitativo medio di farina di estrazione di tabacco prodotta dalla industria olearea italiana si sia aggirata intorno ai 15–20.000 quintali annui dato che, per la migliore attrezzatura industriale ed allo scopo di ottenere un maggiore rendimento in olio, la spremitura dei semi di tabacco è stata sostituita in massima parte dal procedimento di estrazione con solventi chimici ed in modo particolare con benzina di tipo speciale, priva di residuo fisso e completamente volatile.

I semi di tabacco destinati all'estrazione dell'olio rappresentano nella quasi totalità un sottoprodotto della coltivazione delle varietà levantine — « Xanti », « Yaka », « Erzegovina », « Porsucian », « Samsum », ecc. — non sottoposte a cimatura allo scopo di contenere il rigoglio vegetativo delle piante ed avere foglie più aromatiche, la cui cultura si è molto estesa nel Leccese, nel Beneventano, nell'Abruzzo ed in altre località dell'Italia meridionale ed insulare.

La farina di estrazione di tabacco prodotta nel periodo di tempo ora accennato è stata interamente assorbita dalle ditte specializzate nella fabbricazione di miscele di mangimi concentrati. Nel 1941, mentre tale impiego era in pieno sviluppo, la farina di estrazione di cui trattasi formò oggetto di studio da parte nostra allo scopo di determinarne la digeribilità e quindi il valore nutritivo poco noto.

I dati sui quali ora riferiamo furono a suo tempo portati a conoscenza delle ditte interessate alla produzione dei mangimi composti a mezzo dell'Ufficio Tecnico Nazionale per l'Alimentazione del Bestiame.

2. – Composizione chimica

La composizione chimica della farina di estrazione dei semi di tabacco varia entro limiti larghi essendosi ottenuti per i singoli componenti, in numerose analisi eseguite dai Laboratori chimici della Ditta Gaslini * i seguenti valori massimi e minimi:

Variabilità della composizione chimica della farina di estrazione dei semi di tabacco

Umidità	8 – 13 %
Protidi grezzi	31 – 37 %
Lipidi grezzi	0,3 – 3 %
Fibra grezza	18 – 27 %
Ceneri	7 – 14 %
Estrattivi inazotati	15 – 28 %

La variabilità si presenta più accentuata per gli estrattivi inazotati, per la fibra grezza e per le ceneri che sono influenzate dalle impurità terrose dei semi. Probabilmente essa è dovuta alla esistenza di analoghe differenze di composizione chimica nei semi di tabacco dai quali la farina di estrazione proviene, dato il grande numero di varietà di *Nicotiana tabacum* L. coltivate per la produzione di tabacchi leggeri e pesanti.

I semi di tabacco appartenenti a varietà levantine analizzate da G. Paris presentarono la composizione chimica qui esposta che diversifica dalla composizione chimica riportata per la farina di estrazione, per il differente rapporto percentuale dei vari componenti in conseguenza dell'elevato contenuto in lipidi grezzi.

Composizione chimica dei semi di tabacco

Umidità	9,17 %
Protidi grezzi	21,87 %
Lipidi grezzi	37,68 %
Fibra grezza	7,15 %
Ceneri	3,84 %
Estrattivi inazotati	20,29 %

La farina di estrazione impiegata nelle nostre esperienze, proveniente dallo Stabilimento di Trieste della Ditta Gaslini presentò

---

* Comunicazione epistolare.

rispetto alle varianti estreme sopra riportate un contenuto relativamente basso di protidi grezzi, di fibra grezza e di estrattivi inazotati, mentre il contenuto in ceneri risultò elevato.

Composizione chimica della farina di estrazione dei semi di tabacco impiegata nelle esperienze

	Nella sostanza secca %	Nella sostanza umida %
Umidità	—	13,27
Protidi grezzi	36,86	31,97
Protidi puri	35,45	30,74
Lipidi	0,42	0,37
Fibra grezza	25,19	21,85
Ceneri	15,18	13,16
Estrattivi inazotati	22,35	19,38

I protidi grezzi risultarono costituiti per la massima parte — 96,2 % — da N protidico rappresentato a sua volta, secondo le ricerche di G. Paris., prevalentemente da N nucleinico e da N dell'arginina.

I lipidi dei semi di tabacco, secondo le ricerche di A. O. Cruz e A. P. West * risulterebbero costituiti da:

Acido oleico	16.4 %
» linoleico	70,2 %
» palmitico	7,0 %
» stearico	3,0 %
» miristico	0,5 %
» arachidico	0,3 %
Sostanze insaponificabili	1,4 %
	98,8 %

Nell'insaponificabile F. Scurti e F. Perciabosco ** avrebbero notata la presenza di una fitosterina.

La fibra grezza risulta probabilmente costituita, nella quasi totalità, da lignina indigeribile data la digeribilità pressochè nulla — 2 % — da noi riscontrata.

Negli estrattivi inazotati, G. Paris avrebbe riscontrato il 6,05 % di amido e zuccheri ed il 2,96 % di pentosani.

Le sostanze inorganiche secondo questo ultimo autore conterrebbero:

---

* Cruz, A. O., and West, A. P., *Phil. I. Sci.*, 1936, Vol. 61, p. 161.
** Scurti, F., e Perciabosco, F. Citati da G. Paris, *loc. cit.*

Composizione minerale dei semi di tabacco

Na_2O	= 3,48 %	MgO	= 14,03 %
K_2O	= 28,05 %	P_2O_5	= 22,12 %
CaO	= 9,52 %	SO_3	= 1,97 %

L'elevato contenuto in fosforo ed il contenuto relativamente basso in calcio risultano confermati dalle nostre ricerche avendo riscontrato il 19,28 % di P_2O_5 ed il 12,42 % di CaO nel prodotto da noi esaminato.

Nel complesso la composizione chimica della farina d'estrazione dei semi di tabacco presenta una stretta analogia con la composizione chimica della farina d'estrazione dei semi di canapa. A parte il contenuto elevato di protidi, essa è caratterizzata dal contenuto parimenti elevato di fibra grezza e dal basso contenuto di estrattivi inazotati.

3. – Digeribilità

Le esperienze di digeribilità furono condotte su due montoni che per la durata del periodo preparatorio e del periodo di esperimento, di dieci giorni ciascuno, vennero alimentati con quantità costanti di fieno e di farina di estrazione di tabacco.

Giorno per giorno venne determinata la sostanza secca delle feci ed a più riprese quella dei mangimi. La conservazione delle feci per le analisi venne fatta in flaconi di vetro a chiusura ermetica posti in armadio refrigerante.

Le determinazioni analitiche furono eseguite con il metodo Kjeldahl – Ulsch modificato da Gunning – Arnold per i protidi grezzi, con il metodo di Barnstein per i protidi puri, con l'estrazione in etere etilico per i lipidi grezzi, con il metodo Weende per la fibra grezza.

Nella esposizione che segue omettiamo, per brevità, di riportare gli specchietti riguardanti la digeribilità del fieno che, determinata preventivamente sui due soggetti da esperimento diede i seguenti risultati:

Montone G. 9058 = sost. org. 60,75 %, protidi grezzi 72,95 %, protidi puri 74,48 %, lipidi 11,53 %, fibra grezza 33,14 %, estrattivi inazotati 71,11 %.

Montone G. 8895 = sost. org. 61,45 %, protidi grezzi 73,25 %, protidi puri 75,10 %, lipidi 14,16 %, fibra grezza 34,98 %, estrattivi inazotati 71,32 %.

Tabella 1

Dati riguardanti l'esperimento sulla digeribilità della farina di estrazione dei semi di tabacco

	Montone G. 9058	Montone G. 8895
1 – Periodo preparatorio	26 febbraio – 7 marzo e	
2 – Periodo sperimentale	8–18 marzo 1941	
3 – Peso vivo iniziale	kg. 48,8	kg. 46,5
4 – Peso vivo finale	kg. 48,9	kg. 46,2
5 – Consumo giornal. fieno	gr. 500	gr. 500
6 – Consumo giornal. far. estr. . .	gr. 500	gr. 500
7 – Feci emesse giornal.	gr. 836,5	gr. 769,0

Tabella 2

Composizione chimica del fieno e della farina di estrazione impiegati nell'esperimento

	Sost. secca	Sost. organ.	Protidi grezzi (N×6,25)	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estratt. inazot.
In 100 parti di sostanza fresca								
Fieno	86,93	77,58	15,58	13,44	2,16	26,29	9,35	33,55
Farina estr. tabacco . . .	86,73	73,56	31,97	30,74	0,37	21,85	13,16	19,38
In 100 parti di sostanza secca								
Fieno	—	89,25	17,92	15,46	2,49	30,25	10,75	38,59
Farina estr. tabacco . . .	—	84,82	36,86	35,45	0,42	25,19	15,18	22,35

Tabella 3

Composizione chimica delle feci

Montone	Sost. secca %	Nella sostanza secca						
		Sost. organ. %	Protidi grezzi (N×6,25)	Protidi puri %	Lipidi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estratt. inazot. %
G. 9058	53,97	83,71	17,92	17,21	1,91	38,88	16,29	25,00
G. 8895	55,42	82,58	17,59	16,95	1,99	38,05	17,42	24,95

Digeribilità della farina di estrazione dai semi di tabacco

	Consumo giorn. g.	Sost. secca g.	Sost. organ. g.	Protidi grezzi (N x 6,25) g.	Protidi puri g.	Lipidi g.	Fibra grezza g.	Ceneri g.	Estratt. inazot. g.
Montone G. 9058									
Fieno	500	434,65	387,92	77,89	67,20	10,82	131,48	46,73	167,73
Farina estrazione	500	433,65	367,82	159,84	153,73	1,82	109,24	65,83	96,92
Ingesta	1000	868,30	755,74	237,73	220,93	12,64	240,72	112,56	264,65
Feci	836,50	451,46	377,92	80,90	77,70	8,62	175,53	73,54	112,87
Assorbito	—	416,84	377,82	156,83	143,23	4,02	65,19	39,02	151,78
Spettante al fieno	—	253,54	240,54	51,99	44,31	0,12	72,56	13,00	115,87
Digeribilità farina estrazione g.	—	163,30	137,28	104,84	98,92	3,90	—	26,02	35,91
Digeribilità farina estrazione %	—	37,65	37,32	65,59	64,34	100,0	—	39,52	37,05
Montone G. 8895									
Fieno	500	434,65	387,92	77,89	67,20	10,82	131,48	46,73	167,73
Farina estrazione	500	433,65	367,82	159,84	153,73	1,82	109,24	65,83	96,92
Ingesta	1000	868,30	755,74	237,73	220,93	12,64	240,72	112,56	264,65
Feci	769	426,18	351,94	74,97	72,24	8,43	162,16	74,24	106,33
Assorbito	—	442,12	403,80	162,76	148,69	4,16	78,56	38,32	158,32
Spettante al fieno	—	259,48	243,15	52,28	44,85	0,44	74,18	16,33	116,25
Digeribilità farina estrazione g.	—	182,64	160,65	110,48	103,84	3,72	4,38	21,99	42,07
Digeribilità farina estrazione %	—	42,11	43,67	69,12	67,54	100,0	4,0	33,40	43,40

TABELLA 5

Digeribilità media della farina di estrazione dei semi di tabacco

Montone	Sost. secca %	Sost. organ. %	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estratt. inazotati %
G. 9058	37,65	37,32	65,59	64,34	100	—	39,52	37,05
G. 8895	42,11	43,67	69,12	67,54	100	4,00	33,40	43,40
Media	39,88	40,49	67,36	65,94	100	2,00	36,46	40,23

TABELLA 6

Contenuto medio in sostanze digeribili della farina di estrazione dei semi di tabacco

Montone	Sost. secca %	Sost. organ. %	Protidi grezzi %	Protidi Puri %	Lipidi %	Fibra grezza %	Estratt. inazodati %
Nella sostanza fresca							
G. 9058	32,65	27,45	20,96	19,77	0,37	0,00	7,18
G. 8895	36,52	32,12	22,09	20,76	0,37	0,87	8,41
Media	34,58	29,83	21,52	20,26	0,37	0,43	7,79
Nella sostanza secca							
G. 9058	—	31,65	24,17	22,80	0,42	0,00	8,28
G. 8895	+	37,04	25,47	23,94	0,42	1,00	9,70
Media	—	34,34	24,82	23,37	0,42	0,50	8,99

I due soggetti in esperimento consumarono nel periodo sperimentale l'intera razione giornaliera ad essi assegnata, costituita da gr. 500 di fieno e gr. 500 di farina di estrazione di tabacco senza lasciare residui di mangime apprezzabili. Il peso vivo (tabella 1) di entrambi i soggetti si è mantenuto pressochè costante dal principio alla fine dell'esperimento.

La digeribilità individuale per i singoli componenti della farina di estrazione si è dimostrata più elevata (tabella 4) per il montone G. 8895, ma le differenze rispetto all'altro soggetto non sono notevoli.

La digeribilità media (tabella 5) è risultata bassa, dell'ordine di grandezza del 40 % per la sostanza organica e per gli estrattivi inazotati, quasi nulla per la fibra grezza, alquanto elevata per i protidi sia grezzi che puri, elevatissima per i lipidi residuali.

4. – Valore nutritivo

L'appetibilità della farina di estrazione dei semi di tabacco da parte dei soggetti in esperimento dopo assuefazione è risultata buona. Le funzioni digestive si mantennero normali per tutta la durata dei periodi preparatorio e sperimentale.

L'energia netta, calcolata in funzione del contenuto in sostanze digeribili (tabella 5) e del coefficiente di utilizzazione 0,84, che risulta essere il più basso fra quelli determinati dal Kellner per i panelli e le farine di estrazione dei semi oleosi, ha presentato i seguenti valori:

Energia netta in kg. 100 di sostanza fresca

Unità amido (Cal. nette 2365)		25,49
Una unità amido equivale a	Kg.	3,92
Unità scandinave (Cal. nette 1650)		36,45
Una unità scandinava equivale a	Kg.	2,74

Energia netta in kg. 100 di sostanza secca

Unità amido (Cal. nette 2365)		29,38
Una unità amido equivale a	Kg.	3,40
Unità scandinave (Cal. nette 1650)		42,01
Una unità scandinava equivale a	Kg.	2,38

Il panello di seme di cotone non sgusciato, al quale si riferisce il coefficiente di utilizzazione 0,84 assegnatogli dal Kellner, presenta una certa analogia di composizione chimica con la farina di estrazione dei semi di tabacco, sopratutto per quanto si riferisce al contenuto in fibra grezza ed estrattivi inazotati. L'analogia diviene ancora maggiore se in luogo del panello si considera la farina di estrazione di semi di cotone non sgusciato. Ma mentre per il panello e la farina di estrazione dei semi di cotone non sgusciati si ha una digeribilità di circa il 74 % per i protidi grezzi, del 55 % per gli estrattivi inazotati e del 25 % per la fibra grezza, i valori da noi trovati per la farina di estrazione di tabacco risultano sensibilmente più bassi per i protidi grezzi e per gli estrattivi inazotati e praticamente nullo il valore (2 %) trovato per la digeribilità della fibra grezza.

I dati esposti per il contenuto in energia netta dei semi di tabacco dimostrano che trattasi di un mangime a basso valore nutritivo il cui pregio consiste soltanto nell'elevato contenuto in protidi ed in fosforo.

CONCLUSIONI

1) La composizione chimica della farina di estrazione dei semi di tabacco è caratterizzata da un elevato contenuto in protidi grezzi (31-37 %) ed in fibra grezza (18–27 %), mentre gli estrattivi inazotati vi sono contenuti in bassa percentuale (15–28 %).

Fra gli elementi inorganici in essa presenti assai elevato risulta il contenuto in fosforo cui fa riscontro un contenuto relativamente basso di calcio.

2) La digeribilità apparente della farina di estrazione dei semi di tabacco è risultata bassa (40 %) per la sostanza organica e per gli estrattivi inazotati; alquanto elevata per i protidi grezzi (67 %) e per i protidi puri (65,9 %); elevatissima (100/100) per i lipidi residuali; praticamente nulla (2 %) per la fibra grezza.

3) Il valore nutritivo della farina di estrazione dei semi di tabacco è risultato pari a 25,5 unità amido per l'ingrassamento dei bovini adulti (Cal. 2365), rapportabili a 36,4 unità scandinave (Cal. 1650) per ogni 100 chilogrammi di sostanza fresca.

SUMMARY

RESEARCHES ON THE DIGESTIBILITY OF TOBACCO SEED FLOUR

by B. Maymone and M. Tiberio

(1) The chemical composition of the flour obtained from tobacco seed has a high content of crude proteins (31–37 %) and 18–27 % of crude fibre, while the N-free extracts are in low percentage (15–28 %). Among the mineral elements the amount of P is very high while Ca content is rather poor.

(2) The apparent digestibility of the tobacco seed flour was found to be low (40 %) in regard to organic matter and to N-free extracts; fairly high for crude proteins (67 %) and for pure proteins (65,9 %); very high (100/100) for the residual fats; practically nil (2 %) for crude fibre.

(3) The nutritive value of tobacco seed flour has been found to average 25,5 starch equivalents for the fattening of adult cattle (Cal. 2365), corresponding to 36,4 Scandinavian nutrition units (Cal. 1650) every 100 kg. of fresh matter.

ISTITUTO DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
DELL'UNIVERSITÀ DI FIRENZE

GINO FLORENZANO

L'AZIONE DI ALCUNI COSTITUENTI DEL VINO SULLO SVILUPPO DELLA FIORETTA *

1. – INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO

Gli studi microbiologici e biochimici sulla malattia dei vini, nota sotto il nome di fioretta, si sono grandemente estesi da quando Kützing (1838) definì esattamente la natura vegetale delle pellicole che si formano alla superficie dei vini esposti all'aria. Ma ancora prima Chaptal, nel descrivere il fenomeno, osservava che « les fleurs du vin... précèdent dans presque toutes les liqueurs fermentées, et toujours plus ou moins abbondamment, selon la quantité d'extractif qui existe dand la liqueur... », mettendo così per primo in rapporto lo sviluppo della fioretta con la costituzione del vino.

L'aspetto microbiologico è stato profondamente sviluppato da numerose ricerche, grazie alle quali è oggi acquisito che gli agenti di fioretta, lungi dall'essere rappresentati soltanto dalle tradizionali specie di *Mycoderma*, il cui significato è d'altronde radicalmente mutato, comprendono anche varie specie riferibili ai generi *Pichia*, *Zygopichia*, *Hansenula*, *Torula*, *Geotrichum*, ecc. nonchè, trattandosi di analoghe manifestazioni su liquidi di salamoia, di specie di *Debaryomyces*, tanto che, da un punto di vista puramente tecnologico, le conoscenze via via perfezionate dai contributi di valenti studiosi italiani (Pichi, De' Rossi, Sacchetti, Castelli, Scrivani, ecc.) e stranieri (Seifert, Lafar, Wortmann, Kroemer, Zimmermann, Baltatu, ecc.) su detti microrganismi fanno presumere che la loro importanza superi di gran lunga quella loro attribuita dal fatto di sostenere la citata malattia dei vini e di altre bevande alcooliche.

L'incertezza che persiste su taluni caratteri della loro sistematica e biologia e l'importanza che siano colmate tali lacune non sono

(*) Lavoro eseguito mercè una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

questioni solamente scientifiche, ma sono anche pratiche in quanto interessano organismi che si ritrovano costantemente nei mosti, nei vini e in altre bevande, dove la loro azione merita di essere perfettamente nota.

Da un punto di vista biochimico gli studi, anche se meno numerosi, hanno contribuito a stabilire le principali caratteristiche fisiologiche che spiegano le modificazioni riscontrate nei vini per lo sviluppo della fioretta.

Tali modificazioni, variabili da specie a specie e da vino a vino, si fanno generalmente consistere in fenomeni di ossidazione e degradazione dell'alcool etilico, di utilizzazione degli acidi fissi e degli zuccheri, ecc., con conseguente produzione di acidi volatili, eteri, aldeidi, acidi organici ed altro. Ciò nonostante, manca una chiara disamina delle condizioni del metabolismo dei predetti lieviti e della influenza che il vino, con la sua complessa e variabile costituzione, può esercitare sul loro sviluppo.

I dati, che si possiedono, sono a carattere orientativo ed interessano essenzialmente l'azione che lo sviluppo di fioretta determina sulla costituzione del vino e non invece, ciò che ci è sembrato degno di ricerca, l'incidenza della costituzione del vino, considerata in alcuni suoi elementi, sugli agenti di fioretta ed il loro metabolismo.

Dalle ricerche sistematiche di Schellemberg e Kuhn (1929), di Roos (1929), Zimmermann (1938), ecc. si rileva concorde l'osservazione di una azione prevalente dei *Mycoderma* sull'alcool con variazioni irregolari di acidità fissa e volatile, mentre controversa appare l'azione sulla glicerina e sull'entità della produzione in aldeidi.

Recentemente Garoglio (1942), saggiando, in una serie di prove, tre specie di *Pichia*, quattro di *Mycoderma*, una di *Zygopichia* e tre di *Geotrichum*, sempre sul medesimo vino, allo scopo di stabilire qual'era l'azione dei citati microrganismi sulla composizione del vino medesimo, stabiliva, fatta astrazione da anomalie riscontrate ed attribuite a fattori fisico–chimici o altro:

1) in tutti i casi, diminuzione di alcool etilico, con variazioni nelle quantità assolute consumate e nella velocità di utilizzazione;

2) diminuzione, in ogni caso, di acidità fissa e corrispondente aumento di acidità volatile;

3) diminuzioni assolute e relative di glicerina, acido lattico, acido tartarico ed estratto secco.

Appare pertanto da questo breve cenno ad alcuni importanti lavori in argomento, come fosse desiderabile indirizzare le ricerche

su di un tema di indagine inverso a quello fino ad ora seguito, in quanto più adatto, a nostro avviso, ad orientarci nelle conoscenze sull'azione che ha sullo sviluppo di alcuni agenti di fioretta la costituzione del vino e come varii l'influenza di alcuni dei suoi costituenti, dato un vino di nota composizione sommaria, con il variare della concentrazione relativa di ognuno di essi, singolarmente presi in esame.

2. – Tecnica sperimentale

Per limitare il vasto campo di indagine, sono stati presi in considerazione soltanto i seguenti componenti del vino, ciascuno nelle dosi a fianco segnate:

1) glicerina	0,1 –	0,5 –	1,5 –	3,0 –	5,0 °/₀₀
2) acido malico	»	»	»	»	»
3) acido lattico	»	»	»	»	»
4) acido succinico	»	»	»	»	»
5) acido tannico	»	»	»	»	»

e saggiati, dal punto di vista della loro influenza, con il variare delle dosi aggiunte al vino, sullo sviluppo della fioretta provocata dall'innesto artificiale di *Pichia membranaefaciens* Hans. e di *Mycoderma* sp., isolatamente inoculati o in associazione. L'associazione dei due lieviti, frequente a riscontrarsi in condizioni naturali, è stata preventivamente studiata su agar malto e su infuso di malto, allo scopo di stabilire le modalità atte ad assicurare la migliore coesistenza dei ceppi delle due specie.

Il substrato usato nelle esperienze era un vino proveniente dai dintorni di Firenze, preparato secondo la consuetudinaria tecnica di vinificazione, resistente alla prova dell'aria e normale dal punto di vista organolettico. Questo vino, avente il 12 % di alcool e completamente privo di zuccheri, imbottigliato ed accuratamente tappato a perfetta tenuta, veniva prelevato, durante il corso delle esperienze, via via che occorreva e diluito aggiungendo, per ogni litro di vino, 200 cc. di acqua distillata. Dopo tale diluizione, all'analisi (media di più analisi), risultava costituito, per quanto ha riferimento ai caratteri presi in esame, come segue:

Alcool (in volume)	9,78	%
Ac. totale (espressa in ac. tart.)	5,89	gr. per litro
Ac. fissa (espressa in ac. tart.)	4,87	» »
Ac. volatile (espressa in ac. acet.)	0,82	» »

Le caratteristiche principali dei due ceppi di agenti di fioretta impiegati sono state brevemente annotate qui di seguito.

A) *P. membranaefaciens* Hans.: cellule ovali ed allungate; riccamente vacuolate, misuranti in media (6–9 × 2–3,3 μ, di facile sporulazione sia nel vino e infuso di malto, che su agar malto; formazione di aschi ellittici, per lo più tetrasporei, ed ovali contenenti da 1 a 3 spore. Spore di forma tondeggiante o emisferica. Isolato da vino fiorettato nel 1944.

Descrizione del velo: Velo uniforme, denso, debolmente risaliente. Finemente mesenteroide, opaco. Colore grigiastro.

Deposito: Abbondante, a fiocchi caseosi che raggiungono lentamente il fondo.

Resistenza all'alcool. Si ha formazione di velo completo con i caratteri tipici fino alla concentrazione massima di 10,1 % di alcool dopo 12 giorni a temperatura di 20–21° C.

B) *Mycoderma* sp.: cellule allungate, cilindriche, riunite in ammassi falsamente ramificati e misuranti 3 -3,6 × 8–12 μ; non si osserva formazione di spore nel vino ed in infuso di malto, nè in agar malto ed in Gorodkowa. Isolato da vino con fioretta nel 1944.

Descrizione del velo: Velo uniforme, ampiamente risaliente, spesso. Nettamente zigrinato, con rare lacerazioni rapidamente riformanti la continuità del velo. Di colore bianco sporco, appena rosato.

Deposito: Fioccoso, mucoso e facile a passare in sospensione.

Resistenza all'alcool: 11,3 % di alcool con formazione di velo caratteristico dopo 12 giorni a temperatura di 20–21°.

Per assicurare la maggiore uniformità possibile di inoculum da una prova all'altra, il materiale di semina impiegato in tutte le prove veniva preparato nel modo seguente: 100 cc. del solito vino delle esperienze, diluito fino a contenere il 4 % di alcool, si versavano in una beuta da 300 cc. sterile e tappata con ovatta e si sottoponevano quindi a pastorizzazione. Beute così allestite venivano infine seminate ciascuna, con un ansata prelevata da una densa patina di coltura di sei giorni in tubo, rispettivamente con *P. membranaefaciens* o *Mycoderma* sp. S'incubava per 10 giorni a 20°, durante i quali si otteneva un abbondante sviluppo. Il materiale di semina, come sopra preparato e via via rinnovato per ogni serie di esperienze, partendo

sempre dagli stessi ceppi, veniva prelevato, previa omogenizzazione, in ragione di 1 cc. con pipetta sterile ed aggiunto al vino.

Per l'associazione *P. membranaefaciens* più *Mycoderma* sp., si prelevava con due distinte pipette sterili, 0,5 cc. dell'uno e 0,5 cc. dell'altra coltura. A parte erano allestite sei beute sterili da 500 cc. tappate con ovatta e contenenti ciascuna 200 cc. del vino pastorizzato ed avente i caratteri già indicati: una beuta funzionava da controllo, mentre le rimanenti 5 venivano addizionate delle seguenti quantità per mille dei citati costituenti del vino:

0,1 – 0,5 – 1,5 – 3,0 – 5,0

Per ogni costituente, alle predette dosi, si eseguivano 3 esperienze:

a) seminando *P. membranaefaciens;*

b) seminando *Mycoderma* sp.;

c) seminando *P. membranaefaciens* + *Mycoderma* sp.

Si incubava per 10 giorni a 20°, trascorsi i quali, il vino veniva filtrato, curando di raccogliere tutta la vegetazione formatasi. All'uopo le beute delle esperienze venivano accuratamente lavate ed i filtri impiegati, ripetutamente lavati, venivano quindi disposti in altrettanti pesafiltri per l'essiccamento in stufa fino a peso costante.

Sul filtrato sono state eseguite, attenendosi ai metodi ufficiali, le determinazioni dell'alcool e dell'acidità (totale, volatile e fissa).

3. – Esperienze e risultati

L'azione di *P. membranaefaciens*, *Mycoderma* sp. e *Pichia* + *Mycoderma* sul vino in esame, è risultata dai saggi preliminari di controllo eseguiti, in rapporto alle funzioni considerate nel corso delle esperienze, sostanzialmente conforme a quanto è noto circa l'influenza dello sviluppo di fioretta sulla composizione dei vini (tabella 1).

È da rilevare tuttavia che l'attività di *P. membranaefaciens* sul vino in esame è caratterizzata, a parità di condizioni, da una più accentuata utilizzazione di alcool che non di acidi fissi, a differenza di *Mycoderma* sp. che mostra maggiore predilezione per gli acidi fissi che non per l'alcool. Al diverso comportamento dei due organismi fa riscontro nel primo caso un aumento di acidi volatili molto più sensibile che nel secondo caso. Lo sviluppo dell'associazione *Pichia* + *Mycoderma*, intermedio ai due casi precedenti, ha come conseguenza una attenuazione notevole della elettività manifestata rispettivamente sull'alcool da *Pichia* e sugli acidi fissi da *Mycoderma*.

TABELLA 1

Influenza esercitata sul vino dallo sviluppo di fioretta dopo 10 g. a 20°C. (Controllo).

	Peso secco di fioretta in gr.	Alcool % (in vol.)	Acidità tot. ‰ (in ac. tart.)	Acidità fissa ‰ (in ac. tart.)	Acidità volat. ‰ (in ac. acet.)
vino in esame	—	9,78	5,89	4,87	0,82
P. membranaefaciens . .	0,1254	7,56	6,61	4,10	2,01
Mycoderma sp.	0,1947	8,25	5,84	3,52	1,86
Pichia + *Mycoderma* . .	0,1586	8,95	5,83	4,52	1,05

4. – Influenza delle sostanze aggiunte al vino sullo sviluppo di *P. Membranaefaciens*

I risultati ottenuti circa il comportamento di *P. membranaefaciens* verso le sostanze aggiunte sono esposti nella tabella 2. Da essi, con riferimento al comportamento di *Pichia* nel controllo, si possono trarre le seguenti osservazioni:

a) Glicerina. – Lo sviluppo, come indica il peso secco di fioretta, risulta in generale inibito; la dose del 5 % di glicerina induce *Pichia* ad una attiva utilizzazione di acidi fissi. Risultano limitati la produzione di acidi volatili ed il consumo di alcool.

b) Acido malico. – L'acido malico esalta fortemente lo sviluppo con ottimo alla dose dello 0,5 ‰. La demolizione dell'alcool, più attiva che in presenza di glicerina, è anche in questo caso limitata e tende a diminuire col crescere delle disponibilità di acido malico.

Appare particolarmente degno di rilievo il fatto che, al più rigoglioso sviluppo di fioretta, che sia stato riscontrato in tutte le presenti esperienze, corrisponda la più bassa depressione di acidità volatile. Le dosi aggiunte a partire dallo 0,5 ‰ si ripercuotono direttamente sugli esponenti dell'acidità fissa.

c) Acido lattico. – Lo sviluppo di fioretta è in genere limitato. Vi corrispondono tuttavia profonde variazioni nei valori dell'acidità fissa e volatile: le due funzioni si comportano in senso inverso, mentre l'alcool è utilizzato in misura progressivamente decrescente. Gli alti valori raggiunti dall'acidità volatile in presenza dello 0,1, 0,5 e 1,5 ‰ di acido lattico fanno supporre la formazione di acidi volatili diversi dall'acido acetico. Le dosi ulteriori impiegate di acido lattico deprimono l'esponente dell'acidità volatile a favore dell'acidità fissa.

Tabella 2

Influenza delle sostanze aggiunte al vino sullo sviluppo di *P. membranaefaciens*.

Sost. aggiunta °/₀₀	Peso secco di fioretta in gr.	Alcool °/₀ (in vol.)	Acidità tot. °/₀₀ (in ac. tart.)	Acidità fissa °/₀₀ (in ac. tart.)	Acidità volat. °/₀₀ (in ac. acet.)
Vino in esame	—	9,78	5,89	4,87	0,82
Controllo	0,1254	7,56	6,61	4,10	2,01
Glicerina 0,1 . .	0,0761	9,23	5,54	4,14	1,12
Glicerina 0,5 . .	0,0710	9,18	6,19	4,29	1,52
Glicerina 1,5 . .	0,0576	9,16	5,95	4,50	1,16
Glicerina 3 . .	0,0863	9,16	5,86	4,34	1,22
Glicerina 5 . .	0,1054	9,09	4,97	3,67	1,04
Acido malico 0,1 . .	0,3782	8,28	5,70	3,40	1,84
Acido malico 0,5 . .	0,7697	8,34	7,74	5,82	1,54
Acido malico 1,5 . .	0,4048	8,47	8,59	7,00	1,27
Acido malico 3 . .	0,4088	8,50	13,36	12,44	0,74
Acido malico 5 . .	0,3406	8,52	18,33	17,46	0,70
Acido lattico 0,1 . .	0,0537	8,68	8,88	3,94	3,95
Acido lattico 0,5 . .	0,0512	8,68	7,42	3,66	3,01
Acido lattico 1,5 . .	0,0554	8,88	8,39	4,99	2,72
Acido lattico 3 . .	0,0484	8,98	7,49	5,77	1,38
Acido lattico 5 . .	0,0590	8,98	8,55	7,45	0,88
Acido succinico 0,1 . .	0,0939	9,23	5,95	4,61	1,07
Acido succinico 0,5 . .	0,0469	9,14	7,00	5,00	1,60
Acido succinico 1,5 . .	0,0554	9,14	8,06	5,99	1,66
Acido succinico 3 . .	0,0874	9,05	9,77	7,33	1,95
Acido succinico 5 . .	0,1131	8,88	11,81	9,91	1,52
Acido tannico 0,1 . .	0,0532	8,89	6,24	4,22	1,62
Acido tannico 0,5 . .	0,1261	7,76	7,82	4,25	2,86
Acido tannico 1,5 . .	0,0874	8,10	6,28	5,14	0,91
Acido tannico 3 . .	0,0478	8,15	5,87	4,81	0,85
Acido tannico 5 . .	0,0758	8,16	5,72	4,68	0,83

d) Acido succinico. – L'o sviluppo è anche qui inibito con una maggiore attenuazione dell'utilizzazione dell'alcool. La dose del 5 °/₀₀ determina il migliore sviluppo e la maggiore contrazione dell'acidità volatile si ha in corrispondenza dello 0,1 °/₀₀ di acido succinico.

e) Acido tannico. – Alla dose dello 0,5 °/₀₀ l'acido tannico ha consentito uno sviluppo paragonabile al controllo e l'alcool è stato attivamente demolito con forte produzione di acidità volatile. Le altre dosi hanno inibito, con conseguente diminuzione del consumo dell'alcool e forte diminuzione dei valori dell'acidità volatile.

5. – Influenza delle sostanze aggiunte al vino sullo sviluppo di *Mycoderma* sp.

Dall'esame dei dati esposti nella tabella 3 si rilevano i seguenti risultati:

a) Glicerina. – Il crescere delle dosi aggiunte di glicerina inibisce lo sviluppo di *Mycoderma*, deviando l'utilizzazione degli acidi fissi verso una maggiore demolizione di alcool, che peraltro è inferiore al controllo. Molto inibita risulta la produzione di acidi volatili.

b) Acido malico. – Fino alla dose del 3 °/₀₀ lo sviluppo di *Mycoderma* è nettamente favorito dall'acido malico, il quale allo 0,1, allo 0,5 e all' 1,5 °/₀₀ esalta notevolmente il potere di demolizione dell'alcool più che rappresentare direttamente un alimento; l'acidità volatile prodotta risulta elevata. Per le dosi ulteriori di acido malico tende a manifestarsi il contrario e l'acidità volatile si contrae al disotto del valore che aveva nel vino di partenza.

c) Acido lattico. – L'azione di inibizione esercitata corrisponde alla più scarsa demolizione di alcool osservata per *Mycoderma* ed all'attenuata utilizzazione degli acidi fissi. L'acidità volatile elevata che si riscontra, alle dosi comprese fra lo 0,1 e il 3 °/₀₀ di acido lattico, sembra anche qui non rappresentata soltanto da acido acetico.

d) Acido succinico. – L'acido succinico agisce direttamente con il favorire decisamente lo sviluppo di *Mycoderma*, correlato ad una demolizione di alcool minore del controllo e ad una diminuzione dei valori dell'acidità volatile.

e) Acido tannico. – L'azione più sensibile esercitata dall'acido tannico si riscontra alla dose dello 0,1, cui corrisponde la più attiva demolizione di alcool osservata per *Mycoderma* ed una produzione di acidità volatile pari a quella rilevata aggiungendo lo 0,5 °/₀₀ di acido malico: da questo punto di vista è comparabile l'azione dei due composti.

Le ulteriori dosi di acido tannico tendono in un primo tempo a regolarizzare il metabolismo del fungo per poi inibirlo, comprimendo fortemente la produzione di acidità volatile.

Tabella 3

Influenza delle sostanze aggiunte al vino sullo sviluppo di *Mycoderma* sp.

Sost. aggiunta %	Peso secco di fioretta in gr.	Alcool in vol. %	Acidità tot ‰	Acidità fissa ‰	Acidità volat ‰
Vino in esame	—	9,78	5,89	4,87	0,82
Controllo	0,1947	8,25	5,84	3,52	1,86
Glicerina 0,1 . .	0.1913	8,95	4,97	3,90	0,86
Glicerina 0,5 . .	0.1925	8,90	5,13	4,02	0,89
Glicerina 1,5 . .	0,1642	8,70	5,29	4,15	0,91
Glicerina 3 . .	0,1718	8,72	5,38	4,19	0,95
Glicerina 5 . .	0,1895	8,78	5,46	4,25	0,97
Acido malico 0,1 . .	0,2988	7,78	5,51	3,92	1,27
Acido malico 0,5 . .	0,2736	7,62	9,74	5,28	3.57
Acido malico 1,5 . .	0,2772	7,62	10,45	7,63	2,26
Acido malico 3 . .	0,3053	8,50	14,46	13,66	0,64
Acido malico 5 . .	0,1645	8,53	18,27	17,27	0,80
Acido lattico 0,1 . .	0,0676	9,05	6,92	4,22	2,16
Acido lattico 0,5 . .	0.0735	9,14	6,92	4,52	1,92
Acido lattico 1,5 . .	0,0652	9,19	7,01	5,21	1,44
Acido lattico 3 . .	0,0892	9,18	7,09	5,62	1,18
Acido lattico 5 . .	0,0791	9,00	8,23	7,21	0,82
Acido succinico 0,1 . .	0,2340	8,80	5,13	3,81	1,06
Acido succinico 0,5 . .	0,2371	8,83	5.70	4,30	1,12
Acido succinico 1,5 . .	0,2265	8,75	7.01	5,20	1,45
Acido succinico 3 . .	0,2298	8,73	8,40	6,91	1,19
Acido succinico 5 . .	0,3048	8,72	10,18	8,64	1,23
Acido tannico 0,1 . .	0.1690	6,95	6,41	2,56	3,08
Acido tannico 0,5 . .	0,1091	8,70	5,94	3,97	1,58
Acido tannico 1,5 . .	0,0614	8,83	5.79	4,64	0,92
Acido tannico 3 . .	0,0839	8,90	5,71	4,60	0,89
Acido tannico 5 . .	0,0799	8,76	5.48	4,41	0,86

6. – Influenza delle sostanze aggiunte al vino sullo sviluppo di *Pichia + Mycoderma*

Associando i due ceppi di agenti di fioretta, si sono ottenuti i dati consegnati nella tabella 4.

Tabella 4

Influenza delle sostanze aggiunte al vino sullo sviluppo di *Pichia + Mycoderma*.

Sost. aggiunta ‰	Peso secco di fioretta in gr.	Alcool % (in vol.)	Acidità tot. ‰	Acidità fissa ‰	Acidità volat. ‰
Vino in esame	—	9,78	5,89	4,87	0,82
Controllo	0,1586	8,95	5,83	4,52	1,05
Glicerina 0,1 . .	0,2319	8,55	4,56	3,37	0,95
Glicerina 0,5 . .	0,2069	8,50	4,64	3,50	0,91
Glicerina 1,5 . .	0,2284	8,42	4,72	3,56	0,93
Glicerina 3 . .	0,1710	8,36	4,89	3,70	0,95
Glicerina 5 . .	0,1429	8,29	5,05	3,81	0,99
Acido malico 0,1 . .	0,3241	9,04	4,57	3,65	0,74
Acido malico 0,5 . .	0,3249	8,96	5,56	4,62	0,75
Acido malico 1,5 . .	0,2706	9,00	8,83	7,98	0,68
Acido malico 3 . .	0,3330	8,83	7,84	7,02	0,66
Acido malico 5 . .	0,2208	8,93	16,82	16,01	0,65
Acido lattico 0,1 . .	0,1684	9,02	5,21	3,95	1,01
Acido lattico 0,5 . .	0,2083	9,16	5,78	4,53	1,00
Acido lattico 1,5 . .	0,2098	9,19	5,95	4,73	0,98
Acido lattico 3 . .	0,1905	8,63	8,92	7,86	0,85
Acido lattico 5 . .	0,2256	8,80	11,13	9,38	1,40
Acido succinico 0,1 . .	0,1097	8,92	7,13	3,48	2,92
Acido succinico 0,5 . .	0,1096	9,02	6,88	4,58	1,84
Acido succinico 1,5 . .	0,1528	8,85	7,82	5,56	1,81
Acido succinico 3 . .	0,1905	8,63	8,92	7,12	1,44
Acido succinico 5 . .	0,2256	8,80	11,13	9,38	1,40
Acido tannico 0,1 . .	0,0612	9,20	5,80	4,78	0,82
Acido tannico 0,5 . .	0,0722	9,26	5,77	4,80	0,78
Acido tannico 1,5 . .	0,0750	9,23	5,01	4,06	0,76
Acido tannico 3 . .	0,1170	9,21	5,84	4,88	0,77
Acido tannico 5 . .	0,1096	9,18	5,60	4,54	0,85

Osservazioni:

a) Glicerina. – Lo sviluppo è favorito a spese di quantità lievemente superiori di alcool rispetto al controllo e di una utilizzazione nettamente maggiore di acidi fissi. L'acidità volatile risulta contenuta al di sotto dell'1°/₀₀. La dose del 5°/₀₀ di glicerina manifesta inibizione.

b) Acido malico. – L'esaltazione dello sviluppo che si verifica è corrispondente ad attiva utilizzazione degli acidi fissi e di quantità di alcool pari all'incirca a quelle del controllo. Gli acidi volatili risultano inferiori a quelli contenuti nel vino di partenza.

c) Acido lattico. – L'acido lattico favorisce lo sviluppo a spese degli acidi fissi, mentre l'acidità volatile si contrae con il crescere delle dosi di acido aggiunte, fino al 3°/₀₀.

d) Acido succinico. – Si manifesta azione favorevole alla dose del 3 °/₀₀, alla quale l'acido succinico agisce direttamente esaltando lo sviluppo ed attenuando la produzione di acidità volatile, in ogni caso più elevata che nel controllo.

e) Acido tannico. – Lo sviluppo è contenuto sempre al di sotto del controllo e risulta inibita l'utilizzazione sia dell'alcool sia degli acidi fissi.

7. – Discussione e conclusioni

I fatti esposti mostrano grandi differenze nel comportamento dei ceppi considerati di *P. membranaefaciens* e di *Mycoderma* sp. di fronte alle diverse sostanze aggiunte al vino. Le profonde deviazioni riscontrate nel loro metabolismo si sono tradotte in altrettante forti oscillazioni nei valori dell'alcool e dell'acidità del vino.

L'esame critico dei risultati delle presenti esperienze, se non consente, come è ovvio, di generalizzare, permette di trarre alcune deduzioni interessanti in rapporto alle condizioni in cui si è operato. In tal modo circoscritto il punto di vista, si può affermare che le variazioni del metabolismo dei citati microrganismi sono corrispondenti a fenomeni di inibizione, adattamento, stimolazione, ecc., correlativi al variare della concentrazione, nel vino, di uno o altro componente sperimentato.

Riassumendo, rispetto ai dati dalla tabella 1, le variazioni di comportamento dei due ceppi di agenti di fioretta, isolati o in associazione, di fronte al variare delle dosi aggiunte dei composti del vino,

è possibile, da un punto di vista biologico, trarre utili elementi di interpretazione dei risultati ottenuti.

La glicerina inibisce in generale lo sviluppo dei ceppi di *Pichia* e *Mycoderma* isolati con la conseguenza di attenuare fortemente nel primo ceppo l'azione sull'alcool e nel secondo l'azione sugli acidi fissi. Questo fatto si risolve in una riduzione dell'entità degli acidi volatili prodotti da entrambi gli agenti di fioretta. Il modo di comportarsi dell'associazione *Pichia* + *Mycoderma* mostra che la glicerina ne favorisce lo sviluppo a spese di una marcata utilizzazione di acidi fissi e probabilmente della glicerina, anche se la diminuzione riscontrata nell'acidità fissa sembri sufficiente a spiegare lo sviluppo ottenuto. Risulta pertanto che la glicerina nei riguardi del ceppo di *Pichia* esercita funzione protettiva dell'alcool che viene poco utilizzato e devia, alla dose del 5‰, il normale metabolismo del ceppo verso un'attiva utilizzazione di acidi fissi, mentre nei riguardi del ceppo di *Mycoderma* determina una influenza inversa, anche se omologabile.

Sensibile è la differenza relativa della produzione di acidi volatili: sempre accentuata da parte di *Pichia*, specie in rapporto al limitato sviluppo, e molto ridotta da parte di *Mycoderma*.

L'associazione dei due microrganismi sembra ristabilisca nel substrato un equilibrio favorevole alle diverse attitudini dei due ceppi, che si sviluppano meglio che nel controllo, soprattutto a spese della acidità fissa e con scarsa produzione di acidi volatili.

Nei riguardi dell'acido malico è degno di rilievo che lo sviluppo rigoglioso in ogni caso, avvenga prevalentemente a spese degli acidi fissi per *Pichia* e di maggiori quantità di alcool per *Mycoderma*, mentre *Pichia* + *Mycoderma* si sviluppano armonicamente a spese di tutte e due le fonti di C, con il risultato di una riduzione dell'acidità volatile al di sotto di quella contenuta nel vino di partenza. Interessa pertanto distinguere l'influenza diretta esercitata dall'acido malico sul ceppo di *P. membranaefaciens* dall'azione indiretta sul ceppo di *Mycoderma*: il primo utilizza elettivamente gli acidi fissi, mentre il secondo è sensibilizzato nella capacità di attacco dell'alcool. L'esaltazione dello sviluppo nei due casi ha evidentemente un significato biochimico differente.

L'azione delle diverse dosi di acido lattico consiste nel provocare in *Pichia*, il cui sviluppo appare contenuto, utilizzazione di acidi fissi nettamente prevalente su quella dell'alcool ed una produzione elevata di acidi volatili, che subiscono una forte contrazione alla dose del 5 ‰ di acido lattico. Analogamente si osserva per *Mycoderma*. *Pichia* + *Mycoderma* si sviluppano bene a spese di minori o maggiori

quantità di alcool e di maggiori o minori quantità di acidi fissi, rispettivamente in funzione del crescere o del diminuire delle % di acido lattico; la produzione di acidi volatili sale solo con il 5‰ di acido lattico.

L'acido succinico determina su *Pichia* notevole risparmio di alcool ed una attenuazione delle quantità prodotte di acidi volatili. Per *Mycoderma* si nota esaltazione dell'azione sugli acidi fissi a danno dell'alcool. L'associazione è favorita con sviluppo attivamente sostenuto sia dall'alcool sia dagli acidi fissi con produzione crescente di acidi volatili.

L'acido tannico inibisce in tutti e tre i casi esaminati, determinando in *Pichia* allo 0,5 ‰ sviluppo analogo a quello del controllo ed in *Mycoderma* allo 0,1 ‰ una profonda azione sull'alcool e gli acidi fissi: per il primo dopo lo 0,5 ‰ si contrae bruscamente la forte acidità volatile e per il *Mycoderma* si verifica lo stesso fatto dopo lo 0,1 ‰ di acido tannico. L'associazione è uniformemente inibita con conseguenti lievi alterazioni nella costituzione del vino.

L'ampiezza delle variazioni indicate nel riassunto comparativo dei risultati, indica, in linea generale, che la fioretta e le sue manifestazioni dipendono, a parità di superficie esposta all'aria, di durata dell'esposizione, di temperatura, ecc., dalla sua eziologia, semplice o composta, legata non tanto alla specie di agente, quanto al ceppo nel senso biochimico e alla sua provenienza e dalle variazioni di composizione del substrato.

In definitiva:

1) Risulta confermato che la valutazione degli effetti che si registrano nei vini fiorettati è diversa in rapporto alle specie agenti della malattia.

2) Risulta dimostrato che sul decorso del processo appare evidente l'influenza pregiudiziale della costituzione del vino, a prescindere dal suo tenore alcoolico, con esiti conseguentemente diversi ed interessanti sia dal punto di vista fisiologico e biochimico, sia dal punto di vista tecnologico.

3) Non risulta, nelle presenti condizioni di esperienza, una evidente correlazione tra gravità delle alterazioni prodotte nel vino e sviluppo (espresso come sostanza secca) dei microrganismi considerati.

I presenti risultati, che è facile tradurre in considerazioni tecnologiche, si inquadrano più generalmente nel vasto problema delle fermentazioni deviate, il cui intimo meccanismo è ancora lungi dall'essere chiarito.

Emerge qui chiaramente l'esistenza di una specificità morfologica di ceppi che è assolutamente indipendente dalle funzioni chimiche che essi sono capaci di esprimere e di una notevole reattività biologica al variare della composizione del mezzo impiegato.

Questo indicano anche le osservazioni eseguite nel corso delle esperienze sulle variazioni dei caratteri morfologici e colturali dei microrganismi sperimentati.

Tale argomento e le indagini in corso con specie del genere *Hansenula* saranno oggetto di una nota successiva.

SUMMARY

THE ACTION OF SOME WINE COMPONENTS ON THE DEVELOPMENT OF THE 'MOTHER' (*PICHIA MEMBRANAEFACIENS* AND *MYCODERMA*)

by Gino Florenzano

(1) The seriousness of the disease is dependent on the species involved.

(2) The process is influenced by the composition of the wine indipendently from the amount of alcohol.

(3) It has not been possible to prove a relation between the severity of the chemical changes of the wine and the mass development of the organism (dry matter weight). A morphological specificity of races clearly appears to exist, but it is entirely indipendent from the chemical activities they possess. These races react biologically according to the composition of the medium.

Nota. – È apparso negli *Annali dell'Accademia di Agricoltura di Torino*, 1945–46, vol. 88°, uno studio sull'azione dei *Mycoderma* sul vino di C. Tarantola. Si tratta di un nuovo contributo che merita di essere segnalato per il grande interesse enotecnico che rivestono i risultati delle esperienze. A parte la questione di principio, che è stata illustrata all'inizio e che è la ragione del lavoro da me eseguito, l'esame dell'influenza dei *Mycoderma* sui mosti in modo particolare ed anche sul vino aveva bisogno di essere meglio delucidata.

Le conclusioni, cui perviene C. Tarantola, mettono in rilevo del resto le differenze fisiologiche esistenti fra i gruppi di *Mycoderma* impiegati e

che in linea di massima il loro sviluppo si accompagna a perdita di alcool, acidi fissi e sostanze estrattive con aumento di acidità volatile.

Prescindendo dalle condizioni ambientali (aerazione, superficie di contatto, temperatura, ecc.) C. Tarantola ha riscontrato, per riferirsi solo a due aspetti delle sue interessanti conclusioni, che sul mosto *M. Lafari*, a differenza di *M. cerevisiae*, attacca energicamente gli zuccheri a preferenza degli acidi fissi con aumento del « non zucchero », mentre nel vino attacca più l'alcool che non l'estratto al contrario di *M. cerevisiae*, e che l'aggiunta al vino di fosfato ammonico attenua l'azione dei *Mycoderma* sull'alcool, l'estratto e l'acidità fissa. L'esame si queste osservazioni porta una conferma indiretta alla tesi, che qui si sostiene, essere il chimismo degli agenti di fioretta funzione, a parità di ogni altra condizione, della specificità morfologica e fisiologica (specie di agente o meglio di ceppo) e del substrato, la cui costituzione, così complessa e variabile nei vini, è indubbiamente la responsabile della evoluzione che può assumere la malattia, i cui sintomi non sono sempre diminuzione di alcool, di acidi fissi, di sostanze estrattive ed aumento di acidità volatile, ma piuttosto la conseguenza delle esigenze ed attitudini specifiche dei microrganismi che si adattano o prediligono o sono stimolati o inibiti nel loro metabolismo dal mezzo in cui vengono a trovarsi e dalle variazioni della sua composizione. Per questo è apparso interessante indagare, coeteris paribus, l'azione di alcuni costituenti del vino sui ceppi di *Pichia membranaefaciens* e di *Mycoderma*.

BIBLIOGRAFIA

Baltatu, G. *Zentralbl. f. Bakt.*, 2. Abt., 1939–40, Bd. 101.

De' Rossi, G. *Staz. Sperim. Agr. It.*, 1917, vol. 50.

De' Rossi, G. Trattato di microbiologia agraria e tecnica, 1927, vol. I.

Garoglio, P. G. *Ann. Facoltà Agraria Univ. di Firenze*, 1942.

Garoglio, P. G. Trattato di enologia, 1941–1943, voll. II e IV.

Mensio e Forti, G. Enologia. Torino, U. T. E. T., 1928.

Roos. *Progrès agricole*, 1929, vol. 99.

Schellemberg, H., und Kuhn, C. *Zeitschr f. Unter Leben*, 1929, Bd. 57.

Scrivani, P. *Archiv. f. Mikrobiol.*, 1939, Bd. 10.

Seifert. *Zeitschr. f. d. Landw. Vers. Österr.*, 1900.

Zimmermann, J. *Zentralbl. f. Bakt.*, 2. Abt., 1938, Bd. 98.

† Guido Ajon

SOLUBILIZZAZIONE DEL CITRATO DI CALCIO

Paragoniamo il processo Scheele con l'altro da me studiato per la cristallizzazione diretta dell'acido citrico dal succo di limone, nel momento in cui i liquidi acidi sono portati alla concentrazione.

Per il primo si è decomposto il citrato di calcio con acido solforico e la soluzione acida ha una concentrazione che si aggira intorno al 16 %.

Per il secondo, l'agro di limone, spogliato dalle sostanze infeste alla cristallizzazione, contiene una percentuale di acido di poco diversa da quella dell'agro originale. Una concentrazione è avvenuta per effetto delle varie manipolazioni, ma siamo ancora distanti da quella del processo Scheele.

È bene ricordare che l'agro di limone, spremuto dalla sola polpa, può contenere fino al 7–7,5 % di acido citrico. Questo valore scende anche al 4,2–5 % se il succo sia stato ottenuto da polpa e buccia insieme, perchè allora il liquido è diluito dall'acqua dei tessuti più esterni del frutto.

La constatazione che una maggiore quantità di acqua sia da evaporare nel processo diretto, prima che si metta a parità di condizioni con il più antico, potrebbe apparire come un insormontabile svantaggio; però osservo che la contropartita è rappresentata per l'altro da tutta la somma di energia che bisogna impiegare nella preparazione del citrato e nelle operazioni conseguenti alla sua decomposizione con acido solforico.

Ma non è questo l'argomento che intendo sviluppare nell'odierno studio.

Io penso che sia possibile aumentare già in principio la concentrazione citrica dell'agro.

Se infatti si ponga una soluzione di acido citrico in presenza di citrato di calcio, parte del sale si discioglie per dare origine a sali acidi

alquanto solubili. In tal guisa è aumentato il contenuto citrico senza che sia spesa quantità sensibile di energia e il liquido acido può procedere lungo il diagramma per l'ottenimento dei cristalli: al momento opportuno si userà stechiometricamente acido solforico, perchè la soluzione sia acida per solo acido citrico.

Dalla reazione fra citrato di calcio e acido citrico deriva, a seconda delle condizioni, il citrato bicalcico o il monocalcico, più solubile. In conseguenza varia il necessario volume di acqua solvente. A freddo la soluzione è assai più lenta che a caldo, specie se scarsa la concentrazione dell'acido: esigua è peraltro la quantità di calcio mandata in soluzione dal citrato.

Se però si usi un piccolo eccesso di acido citrico e, in tracce, un acido minerale energico, quale agente solubilizzante intermediario fra acido citrico e citrato, si raggiungerà rapidamente l'effetto desiderato. Un catalizzatore siffatto (anche per non discostarmi dagli ordinari mezzi dell'industria citrica) ho scelto nell'acido solforico.

Credo che l'azione fra acido citrico, acido solforico e citrato di calcio costituisca un buon esempio di reazioni a catena.

In assenza di acido solforico è infatti lenta, come ho detto, la soluzione: si ha un liquido ostinatamente dotato di una certa opalescenza, tranne che non si ecceda nell'uso dell'acqua solvente. L'acido solforico in tracce rende invece lucida la soluzione, anche quando esista parecchio citrato ancora indisciolto.

Con il riposo tutte le soluzioni diventano ugualmente limpide.

È supponibile dunque che mentre la reazione fra acido citrico e citrato di calcio sia alquanto lunga per effetto della scarsa solubilità del sale di calcio, l'acido solforico, decomponendo gradualmente questo, acceleri l'invio nel liquido di ioni calcio, i quali vadano a combinarsi con l'acido citrico.

A titolo di esempio riporto le seguenti approssimate esperienze.

Mescolando una molecola di citrato di calcio ordinario con una di acido citrico, un grammo di citrato, considerato anidro, è sciolto in circa 2000 cmc. di soluzione. Se sia presente qualche centigrammo di acido solforico, un grammo di citrato si scioglie in un volume di molto inferiore.

Mescolando invece una molecola di citrato di calcio con quattro di acido citrico, in assenza di acido minerale, un grammo di citrato si scioglie in circa 240 cmc., mentre con la stessa miscela,

presente acido solforico, il volume di soluzione si riduce sensibilissimamente. I valori, è chiaro, variano con la purezza del citrato e con quella dell'acido citrico.

Queste prove ho voluto ripetere al fine di constatare nuovamente quanto citrato di calcio si disciolga con soluzioni di acidità crescente in acido citrico, in presenza o in assenza di acido solforico quale catalizzatore.

Sono state così cimentate rispettivamente tre soluzioni: al 10, al 25, al 50 % di acido citrico.

Posti i liquidi su bagnomaria bollente, si è aggiunto, durante poco più di due ore, citrato di calcio fino a saturazione. Lasciato raffreddare il tutto e riportato il volume del liquido a quello che era all'inizio dell'esperienza, si è determinato nel liquido, previa filtrazione, il sale disciolto.

I risultati numerici di tal contenuto a freddo possono essere indicati così:

	Grammi di citrato di calcio (considerato anidro) in 100 cmc. della soluzione acida (catalizzatore assente)	Acido solforico usato quale catalizzatore (equivalenti per cento equivalenti di acido citrico)	Grammi di citrato di calcio (considerato anidro) in 100 cmc. della soluzione acida (catalizzatore: acido solforico)
Soluzione al 10 % di acido citrico . . .	2,448	0,350	2,904
Soluzione al 25 % di acido citrico . . .	—	0,140	3,868
Soluzione al 50 % di acido citrico . . .	3,820	0,070	5,848

È palese da queste cifre il progressivo accentuarsi della attività solubilizzatrice di soluzioni sempre più acide, nonchè l'azione catalizzatrice dell'acido solforico, anche usato in quantità assai piccole.

Varii fenomeni interessanti sono intanto avvenuti.

A 100° il citrato di calcio si scioglie rapidamente nei liquidi acidi; la azione solvente è ancora alta a temperature che vanno intorno a 70–80° ed è sensibile a 40°. Si esalta peraltro questa azione con la concentrazione dell'acido. Una soluzione satura o quasi satura di

acido citrico ha, a caldo, un potere solubilizzante elevatissimo: si ottiene un liquido limpido, discretamente mobile.

Ritornando a freddo, precipita, non immediatamente, larga parte del sale.

C'è per le soluzioni sature uno stato di soprasaturazione, il quale dura qualche volta due o tre giorni: di esso si potrà approfittare nella pratica volendo solubilizzare la massima quantità possibile di citrato di calcio. In seguito si rompe l'equilibrio instabile della soluzione, più facilmente — è prevedibile — aggiungendo nuovo citrato solido. Si ottiene allora una poltiglia densa, vischiosa, bianca, la quale, stando a sè, pur conservando il suo aspetto, diventa alquanto più fluida: ne è tuttavia quasi impossibile la separazione del sale di calcio, filtrando o centrifugando. Si deve ammettere che da principio si produca per l'alta viscosità un deposito assai minutamente cristallino o addirittura colloidale, il quale in seguito lentamente passi a cristalli più grandi e renda il mezzo meno viscoso. È ipotesi non improbabile infatti che i primi stadii di ogni cristallizzazione attraversino uno stato precristallino, il quale ha parecchi punti di raffronto con lo stato colloidale.

Suppongo che le notizie qui riportate abbiano specialmente interesse quando siano da arricchire liquidi che contengano acido citrico. Se ne avvantaggerà dunque anche l'industria del citrato biologico.

Se infatti ad un certo punto della concentrazione del liquido acido si metta in presenza citrato di calcio, avverrà una soluzione di questo sale tanto più rapida quanto più alta la concentrazione e, compatibilmente con la delicatezza delle sostanze trattate, quanto più alta la temperatura.

Nella seguente concentrazione del liquido, ormai più fornito di acido citrico (decomposto il citrato di calcio), il risparmio di combustibile risulta immediato.

È agevole intanto arricchire mediante citrato di calcio anche i liquidi che si ottengono nel processo di cristallizzazione diretta da me studiato.

RIASSUNTO

Tanto più concentrate le soluzioni di acido citrico, tanto più elevato il loro potere solvente rispetto al citrato di calcio.

Piccole quantità di acido solforico, in funzione di catalizzatore, aumentano considerevolmente l'azione solubilizzante dell'acido citrico.

Potendo aumentare per tal mezzo la concentrazione dei liquidi citrici, è consentito, in teoria, un notevole risparmio di combustibile quando si voglia la cristallizzazione dell'acido citrico dalle sue soluzioni.

SUMMARY

SOLUBILISATION OF CALCIUM CITRATE

by Guido Ajon

The more the solutions of citric acid are concentrated the higher is their solvent power in regard to calcium citrate.

Small quantities of sulphuric acid, acting as a cathalizer, considerably increase the solving activity of citric acid.

Augmenting by this way the concentration of citric waters it is theoretically possible to reduce the quantity of fuel necessary for the cristallisation of citric acid from its solutions.

BIBLIOGRAFIA

Ajon, G. Piccola industria dell'acido citrico. *Riv. Ital. Essenze e Profumi*, 1941, XXIII, 9.

LABORATORIO SPERIMENTALE DI FITOPATOLOGIA
IN TORINO

Jole Scurti

SULLE VARIAZIONI CHE L'APPARATO CONIDICO DI ALCUNI ASPERGILLI SUBISCE IN SUBSTRATI DIFFERENTI

Le incongruenze che si rivelano nelle diagnosi di alcune specie di *Aspergillus* da parte di osservatori diversi si lasciano spiegare solo ammettendo che la grandezza, la forma, gli ornamenti dei conidi, nonchè le dimensioni della vescicola terminale sono, per una stessa specie, variabili a seconda del mezzo in cui l'aspergillo è cresciuto.

Già Mangin* aveva fatto osservare, a proposito dell'*A. glaucus*, che i caratteri della vegetazione di diversi ceppi di questo fungo variano sensibilmente col variare della natura del mezzo in cui esso si è sviluppato, e precisamente quanto più il mezzo di coltura è povero di composti zuccherini, tanto più debole risulta il suo sviluppo; non solo, ma a mano a mano che il mezzo di coltura s'impoverisce di zucchero si affievolisce fino a cessare la formazione delle ascospore e successivamente quella dei conidi. Lo stesso autore ha messo in evidenza le sensibili differenze di pigmentazione fra i vari ceppi di *A. glaucus*, nonchè le variazioni di dimensioni dei conidi e la mancanza talora dei conidi stessi nei mezzi poveri di sostanze nutritive, deducendone che tutti i dati fondati sull'apparato conidico, sulla forma, la grandezza, gli ornamenti dei conidi non sono sufficienti per caratterizzare le varie specie, variando essi sensibilmente con la composizione.

Sullo sviluppo degli aspergilli oltre alla natura del mezzo influisce anche la temperatura; infatti, mentre alla temperatura optimum gli aspergilli producono conidi presso a poco delle stesse dimensioni, al disopra e al disotto di quella temperatura, la produzione dei conidi è irregolare e difforme. Così pure col variare della temperatura variano la lunghezza dei filamenti fruttiferi, il loro diametro, le dimensioni della vescicola e gli ornamenti delle spore.

---

* Mangin, L. Qu'est que-ce que l'*Aspergillus glaucus*? *Ann. Sc. Nat.*, 1909, IX^e^ série, tome X.

Stando così le cose, presentava un certo interesse accertare quali variazioni subiscono nei vari mezzi di coltura gli stessi ceppi di *Aspergillus*, e a tale scopo noi abbiamo coltivato 4 diverse specie del fungo in parola, ciascuna su 4 differenti substrati, limitando però le osservazioni alle vescicole e ai conidi.

Le specie prescelte furono: *Sterigmatocystis versicolor* (Tir.) Vuill., *A. Wehmeri* Const. et Luc., *Eurotium repens* de Bary e *A. glaucus* Link, tutti prelevati da colture in soluzione salina agarificata conservate nell'Istituto botanico di Torino.

Esattamente ogni ceppo fu coltivato in doppia ripetizione su 4 differenti substrati, di cui il primo era costituito da una soluzione al 20 % di saccarosio, 10 % di KNO_3, 1 % di KH_2PO_4, 0,3 ‰ di $CaCl_2$, 0,3 ‰ di $MgSO_4$, 0,1 ‰ di NaCl, 0,01 ‰ di $FeCl_3$, il tutto agarificato al 2,5 %; il secondo costituito da segatura di legno inumidita con una soluzione al 5 ‰ di KNO_3; il terzo costituito da una soluzione al 5 ‰ di KNO_3; il terzo costituito da una soluzione al 4 ‰ circa di KNO_3, 1,5 % di KH_2PO_4 e 1,5 ‰ di saccarosio ed il quarto costituito come il primo con l'aggiunta, per tubetto, di 10 gocce di soluzione al 0,2 % circa di acido β-indolilacetico, onde accertare l'eventuale azione degli ormoni di accrescimento. Le colture furono tenute alla temperatura della stanza, ossia intorno ai 20°C ed i risultati ottenuti sono stati i seguenti (per ogni specie furono fatte oltre 100 misurazioni).

A) Colture in soluzione salina agarificata al 2,5 %

1) *Sterigmatocystis versicolor*. – Entrambe le colture esaminate dopo 8 giorni dalla semina mostravano già ben formata la vescicola terminale e qualche conidio. Le dimensioni della vescicola terminale variavano tra i 12 e i 20 μ, raggiungendo in qualche esemplare anche i 24 μ, con una media di 20 in una e di 17 μ nell'altra. Non si osservò la presenza di periteci. I conidi apparivano sferici, echinulati e le loro dimensioni oscillavano dai 2,5 a 3,5 μ.

2) *Aspergillus Wehmeri*. – Le dimensioni della vescicola terminale variavano in questa specie dai 12 ai 24 μ con una media intorno ai 18–20 μ. I conidi erano molto echinulati, la maggior parte sferici, alcuni piriformi od ovali. Le dimensioni dei conidi variavano dai 5 ai 7 μ di diametro e anche 8 nei conidi sferici, mentre nei conidi

ovali e in quelli piriformi le dimensioni più comuni erano le seguenti: 5×6, 7×6, 7×5, 8×6, 8×7, 9×6, 10×7 μ. Si osservarono pure dei periteci.

3) *Eurotium repens*. – Le dimensioni della vescicola terminale variavano dai 14 ai 24 μ, con una media intorno ai 20 μ. I conidi oscillavano tra i 4 e i 7 μ di lunghezza.

4) *Aspergillus glaucus*. – Le colture in soluzione salina agarificata di questo fungo non diedero conidi, ma solo periteci.

B) Colture in segatura di legno inumidita con KNO_3

1) *Sterigmatocystis versicolor*. – Le dimensioni della vescicola terminale oscillavano tra gli 8 e i 18 μ, con una media intorno ai 12 μ. Le dimensioni dei conidi variavano da 3 a 4 μ.

2) *Aspergillus Wehmeri*. – Le dimensioni della vescicola terminale variavano fra i 12 e i 24 μ, con una media intorno ai 17 μ. Le dimensioni dei conidi variavano dai 5 ai 7 μ di diametro nei conidi sferici, mentre in quelli ovali o piriformi le dimensioni più comuni erano le seguenti: 7×6, 9×6, 10×8, 10×9 μ. Si osservarono pure dei periteci.

3) *Eurotium repens*. – Le dimensioni della vescicola terminale variavano tra 8 e 16 μ, con una media intorno ai 12 μ. È degno però di essere messo in luce il fatto che si osservarono parecchi esemplari in cui la vescicola diminuiva sempre più fino a scomparire del tutto, per cui l'aspergillo veniva ad assumere le caratteristiche di un *Citromyces* e anche di un *Penicillium*. Le dimensioni dei conidi variavano tra i 4 e i 6 μ.

4) *Aspergillus glaucus*. – Le dimensioni della vescicola terminale variavano dai 12 ai 16 μ raggiungendo in qualche esemplare anche i 20 μ. La media si manteneva intorno ai 12 μ. Le dimensioni dei conidi erano variabili; le più comuni erano le seguenti: 5×6, 6×5, 7×4, 7×5, 7×6, 8×5, 8×6, 9×4, 9×5, 9×6, 10×5, 10×6, 10×7, $10 \times 8{,}5$ μ. I conidi erano tutti echinulati, ovali.

C) Colture in mezzo liquido

1) *Sterigmatocystis versicolor*. – Le dimensioni delle vescicole oscillavano dai 10 ai 16 μ con una media intorno ai 12 μ. Le dimensioni dei conidi oscillavano sui 3–4 μ; questi ultimi però, a differenza delle colture in soluzione salina agarificata, non si presentavano più verrucosi, ma la maggior parte erano quasi lisci o finemente echinulati. Interessante osservare che anche qui alcune forme si avvicinavano notevolmente al genere *Citromyces* per la quasi totale scomparsa della vescicola terminale. È anche degno di nota il fatto che gli sterigmi non si presentavano ovunque in due serie ma talora anche in una sola serie e quindi il carattere della duplice serie di sterigmi nel genere Sterigmatocystis non appare costante.

2) *Aspergillus Wehmeri*. – Le dimensioni della vescicola variavano da 8 a 12 μ con una media intorno agli 11 μ. Però in qualche esemplare le vescicole erano notevolmente diminuite di grandezza fino a scomparire del tutto, per cui il fungo veniva ad assumere l'aspetto di un *Penicillium*. I conidi erano ovali o sferici. Nei primi le dimensioni oscillavano intorno a 5×4, 6×5, 7×6 μ. Nei secondi variavano da 4 a 7 μ. Essi erano ancora echinulati ma assai meno che nelle precedenti colture. Non si è osservata la presenza di periteci.

3) *Eurotium repens*. – Le dimensioni delle vescicole variavano da 8 a 22 μ con una media intorno a 13 μ. Le dimensioni dei conidi oscillavano tra 4 e 7 μ di lunghezza.

4) *Aspergillus glaucus*. – Le dimensioni delle vescicole oscillavano tra 8 e 16 μ con una media intorno ai 12 μ. I conidi, scarsi peraltro di numero, sferici, echinulati, variavano tra i 6 e i 7 μ.

D) Colture in soluzioni salina agarificata con aggiunta di soluzione al 0,2 ‰ di acido β-indolilacetico

1) *Sterigmatocystis versicolor*. – Le dimensioni della vescicola terminale oscillavano tra i 12 e i 20 μ, con una media intorno a 18 μ. Le dimensioni dei conidi variavano intorno ai 3–4 μ.

2) *Aspergillus Wehmeri.* – Le dimensioni della vescicola oscillavano tra i 14 e i 24 μ, con una media intorno ai 19 μ. I conidi, ovali, misuravano per lo più 7 × 6, 8 × 7, 9 × 7, 10 × 6 μ. In quelli sferici le dimensioni oscillavano tra i 5 e i 7 μ. Si osservarono periteci.

3) *Eurotium repens.* – Le dimensioni della vescicola variavano da 16 a 20 μ con una media intorno a 16 μ. Le vescicole erano peraltro molto scarse mentre erano abbondantissimi i periteci.

4) *Aspergillus glaucus.* – Anche qui le vescicole erano scarsissime (le dimensioni oscillavano tra i 20 e i 25 μ), mentre erano abbondantissimi i periteci. I conidi, echinulati, per lo più sferici o ovali, misuravano nel primo caso da 5 a 7 μ, nel secondo caso per lo più 6 × 5 μ.

CONCLUSIONI

Dai dati suesposti risulta quanto segue:

Le dimensioni della vescicola terminale degli aspergilli variano a secondo della natura del mezzo in cui si sviluppano, e precisamente quanto più ricco è il substrato in sali e composti zuccherini, tanto più accentuata appare la grandezza delle vescicole.

Per contro nella segatura inumidita con soluzione salina diluita o in liquido con scarso nutrimento, le vescicole presentano un diametro notevolmente minore (circa la metà). Da ciò discende che più che l'idratazione influisce sullo sviluppo dell'*Aspergillus* la quantità di materiale nutritizio del substrato, nel quale il fungo viene coltivato. La vescicola terminale nei mezzi poveri di sostanze nutritive si rimpicciolisce fino a scomparire, per cui l'*Aspergillus* viene ad assumere l'aspetto di un *Citromyces* e talora perfino di un *Penicillium*. Si osserva pure che nei mezzi ricchi di composti zuccherini gli aspergilli hanno una spiccata tendenza a formare periteci, mentre questa attitudine manca nei mezzi poveri di zuccheri nei quali prevale la produzione conidica.

Per quel che riguarda la dimensione dei conidi nei diversi substrati da noi usati, non abbiamo osservato differenze degne di rilievo, mentre variazioni sensibili presentavano gli ornamenti dei conidi, i quali negli aspergilli coltivati in mezzi liquidi mostravano delle asperità meno evidenti rispetto a quelli coltivati in soluzione salina agarificata o in segatura.

L'acido β–indolilacetico non ha prodotto aumenti nelle dimensioni delle vescicole e dei conidi.

SUMMARY

ON THE CHANGES THAT THE CONIDIAL APPARATUS OF SOME ASPERGILLI UNDERGOES ON DIFFERENT CULTURE MEDIA

by Jole Scurti

This is a report on the changes observed in the conidial apparatus of *Sterigmatocystis versicolor*, *Aspergillus Wehmeri*, *Eurotium repens* and *A. glaucus* grown on various culture media.

The size of the distal vesicle of the Aspergilli varies according to the composition of the media on which they are grown and its increase is proportional with the amounts of salts and sugars. On saw-dust, moistened with a diluted saline solution, or on poor liquid medium the vesicles reach about half their size. It is thus stated that what acts on the development of *Aspergillus* is the amount of nutrient material existing in the medium and not the amount of water of which the fungus can dispose. On poor media the vesicles can disappear and *Aspergillus* resembles a *Citromyces* or even a *Penicillium*. Large amounts of sugars favour the production of perithecia. The size of conidia has been unaffected by the different colture media, while some differences have been noted on the patterns existing on the conidia.

β–indolacetic acid has proved uneffective both on the size of vesicle and conidia.

LABORATORIO SPERIMENTALE DI FITOPATOLOGIA
IN TORINO

Virginia Bongini

CANCRO DEL CACHI

In quest'ultimo decennio la coltivazione del cachi (*Diospyros kaki* L.) è andata sensibilmente estendendosi in Piemonte e lo continua tuttora, sia per la buona produzione che se ne ottiene, nonostante la rigidità del clima, sia per il più largo consumo e il prezzo remunerativo dei suoi frutti, i quali vanno acquistando un sempre maggior numero di amatori, di guisa che il loro collocamento sul mercato è facile, nonchè proficuo. Siffatta coltivazione estensiva tenderà, credo, ad aumentare d'importanza in avvenire, anche per la rusticità e la poca esigenza della pianta, unita ad una sinora scarsa predisposizione alle epifitie.

Innestato su *Diosp. lotus* L. (« diospiro d'Italia » o « Legno santo ») nelle varietà apirene o quasi apirene (*Diosp. lycopersicon* Carr., *Diosp. costata* Carr.), il cachi non ha sinora risentito, in Piemonte, che limitati danni per malattie, le quali poco incidono sulla produzione. Le perdite avvengono quasi sempre in seguito a cascola dei frutti giovani per marciume da *Botrytis diospyri* Brizi, che da G. Borzini è ritenuta identica alla *Botr. cinerea* Pers.

Talora invece, nelle zone a clima asciutto, sviluppandosi detta *Botrytis* in « forma larvata » su frutti quasi maturi, ne migliora i caratteri organolettici, concentrandone le sostanze zuccherine; fatto ben noto anche per le cosiddette « uve infavate » da sviluppo larvato di *Botr. cinerea* o *B. acinorum* Pers.

In Sicilia, Maffei ha segnalato un'alterazione dei frutti da *Gloeosporium kaki* (Seiya Ito), il quale preparerebbe gli attacchi della *Botrytis diospyri*, mentre sulle foglie si svilupperebbe anche un *Colletotrichum kaki* Maffei.

In Piemonte, O. Servazzi ha rinvenuto su foglie deperite e arrossate un *Coryneum Delleani* n. sp. e la *Phoma kaki* Trav. et Spessa, ritenuta semplice saprofita.

Nell'Orto botanico di Berlino è stato notato un *Camarosporium diospyri* Syd., concomitante la *Phoma diospyri* Sacc., saprofiti entrambi.

Altrove invece il caso più grave di malattia segnalato è quello del Tennessee, verificatosi nel 1938, consistente in una intensa, estesa

tracheomicosi dei cachi, con morte di moltissimi alberi. Dal legno necrosato è stato isolato un *Cephalosporium*. Nel 1939, Beattie e Crandall riferiscono ancora sull'estendersi della malattia, osservando che *Diosp. virginiana* L. è ugualmente soggetta a contrarre la malattia e che detto fungo riesce patogeno anche al *Diosp. lotus*.

Le foglie possono ospitare, oltre la *Cercospora diospyri* Cooke, anche (e specialmente in America) la « nebbia » da *Podosphaera oxyacanthae* (DC.) De Bary, senza pregiudizio quasi per la produzione.

È pure stato descritto da P. Hennings a Tarapato (Rio delle Amazzoni) il Pirenomicete *Phaeosaccardinula diospyricola* P. Henn.

In Giappone K. Hara descrive una *Cercospora kakivora* sulle foglie, forse identica a *Cerc. diospyri* Cooke, di solo interesse scientifico, come è per la *Cercospora kaki*, studiata da S. Ikota, determinante la caduta di qualche foglia; mentre M. Hiura descrive una malattia fogliare da *Mycosphaerella navae*, che provoca la caduta dei frutti.

Due anni fa, anche in Piemonte ebbi occasione di trovare su rami deperiti di cachi, dalle foglie già sofferenti di clorosi marginale ed internervia, le fruttificazioni subcortinali erompenti di una *Cercospora*; ma non potei ritenerla causa diretta dell'essiccamento dei rami, dimostrandosi piuttosto un epifenomeno del generale indebolimento della pianta per condizioni ecologiche sfavorevoli. Nelle provincie di Torino e Novara sono abbastanza comuni, ma non mai gravi, deperimenti simili, manifestantisi con clorosi fogliari diffuse, seguite da tacche di secchereccio.

In vivai di cachi presso Torino ho notato la mortificazione di qualche astone di giovane pianta per le basse temperature invernali, con spacchi longitudinali, lungo i quali si formano masse bitorzolute di tessuto cicatriziale, da richiamare alla mente l'aspetto della tubercolosi batterica della vite, nonchè quelle neoformazioni dell'abete bianco, denominate « sferoblastosi » (Sibilia, 1926). Anche su questi cachi nella successiva buona stagione le foglie possono presentare una transitoria maculazione internervia.

Nei casi di cascola o di alterazioni di frutti dopo la raccolta, ho per lo più rinvenuto i più banali fungilli saprofiti dei generi *Penicillium*, *Trichothecium*, *Macrosporium*, *Mucor*.

Dall'estate del 1945 sino ad ora mi sono stati denunciati, dalle provincie di Asti, Alessandria, Novara, Torino, diversi casi di una nuova malattia, d'apparenza piuttosto grave, sull'astone di piante di vivaio e sul fusto di piante a dimora di 5–6 e più anni, la quale merita d'esser presa in considerazione.

Sinora essa si è presentata e si mantiene in forma endemica, ma se acquistasse tendenza alla diffusione epidemica, potrebbe compromettere la produzione e la stessa esistenza di questo fruttifero.

Dal modo di presentarsi e dal suo comportamento la malattia pare legata a speciali condizioni ecologico-edafiche, influenzanti sfavorevolmente la matrice od esaltanti l'azione del patogeno, non ancora bene precisabili, che fortunatamente non coesistono sovente, limitando così i casi del malanno o rendendone lento il decorso.

Sintomatologia ed eziologia

I cachi colpiti in provincia di Asti (Calosso, Ronco) si trovano in campo con colture sarchiate intercalari, su terra piuttosto pesante, la quale, lungo un determinato periodo, in seguito alla lavorazione del suolo per dette colture, viene rincalzata al piede delle file di cachi, cosa che ritengo non senza importanza sulla comparsa e sul decorso un po' diverso dagli altri casi di malattia.

In provincia di Novara, alcune piante sono situate in terreno eccessivamente argilloso e tenace, altre in condizioni edafiche opposte.

Le foglie ingialliscono, presentano piccole aree di mesofillo imbrunito ed una necrosi parziale delle nervature. Al taglio dei rami si nota anche una esilissima linea bruna tra cilindro corticale e legno.

In provincia di Torino, su terreni di medio impasto tendenti in qualche punto all'argilloso, ai piedi della collina si sono verificati essiccamenti su piante di vivaio.

In provincia di Alessandria (Acqui), una estesa coltivazione di cachi va annualmente perdendo piante per essiccamento. Le piante adulte rimangono improduttive e manifestano

Fig. 1. – Stadio iniziale del cancro di cachi (grand. nat.)

Fig. 2. – Stadio finale del cancro, con cilindro legnoso messo a nudo (grand. nat.)

un deperimento generale, palesato da scoloramento fogliare, da presenza di macchie brune internervie, con essiccamento marginale, da defogliazione, da cascola dei frutti, dalla morte parziale, poi totale dei rami. La pianta, anche se curata con potature energiche, lavorata al piede, concimata e tonificata con somministrazione di solfato ferroso, finisce con un essiccamento progressivo del tronco dall'alto sino al colletto.

Nei casi più gravi su piante a dimora, che hanno vegetato bene per 4, 5, 6 e anche 7 anni, con produzione normale, si sviluppa a pochi centimetri da terra (specialmente se è pesante e con ristagno d'umidità) un vero e proprio cancro sul tronco, con distacco del cilindro corticale, lasciante scoperto il legno necrosato. Negli altri casi (Novarese) si notano soltanto screpolature longitudinali del periderma e piccoli cancri lungo i rami, mentre sui rami secchi, che si distaccano con grandissima facilità dal tronco, si formano alla base screpolature circolari, con annerimento del cilindro legnoso.

In quasi tutti i casi si ha dapprima sulla corteccia una zona lievemente depressa, attraversata poi da una fenditura longitudinale della lunghezza di cm. 2–3 o più (fig. 1) i cui margini sono ispessiti per neoplasia parenchimatica corticale. La fessurazione si approfondisce in seguito e si fa più beante, ricordando alquanto l'aspetto del « cancro americano del castagno ».

Quando il cancro si estende a maggior profondità e circolarmente, appaiono nella parte malata e necrosata altre piccole fessurazioni in senso trasversale, che portano al distacco progressivo in placche del cilindro corticale, già profondamente alterato. Il cancro va così allargandosi lateralmente ad anello, in guisa da mettere a nudo, per un tratto di 6–7 cm. e talora anche di 10–15 cm., il cilindro legnoso, anch'esso necrosato. A questo stadio tutta la parte aerea della pianta è secca, ma il sistema radicale rimane vitale e così anche

il colletto, dal quale nuove gettate più tardi si sviluppano. Queste vegetano bene e normalmente per qualche anno, poi si ripresentano con i sintomi della malattia, col distacco corticale, seguito dall'essiccamento.

Attorno al tronco la separazione del cilindro corticale non si compie sempre al medesimo livello in forma anulare, ma si sposta, ora in alto, ora in basso generando spesso un cancro a contorno sinuoso, a guisa di spirale (fig. 2) o con un andamento obliquo rispetto all'asse del fusto. Ciò probabilmente per la reazione istogenica del cilindro corticale all'agente patogeno, cercando di sopperire nel più breve tempo alla progressiva morte delle cellule corticali col callo cicatriziale, senza tuttavia riuscire a riallacciare i due margini della ferita, ma a ritardarne la sua progressione.

Al margine del cancro rimangono diverse serie di cordoni a spessore degradante e superficie ondulata, leggermente increspata parallelamente al bordo, perchè, man mano che si genera, lo stesso tessuto cicatriziale attaccato si necrotizza.

Sulla corteccia ancora aderente, nell'immediata vicinanza del cancro ed anche a diversi centimetri di distanza, si notano, più numerose verso l'alto che verso il basso, molte piccole verruchette subcorticali, poi erompenti, dapprima grigiastre, poi scure, molto ravvicinate, talora con disposizione tendente alla seriata parallela (fig. 3), le quali sono le fruttificazioni di un micromicete.

L'aspetto finale della zona attaccata è simile per qualche caso alla cosiddetta « disgelatura traumatica dei rami di nocciolo » indotta dalla *Cytospora corylicola* Sacc.

Fig. 3. – Fruttificazioni fungine erompenti dal periderma (ingr. 10 diam.)

Nei rami più giovani, colpiti da essiccamento, non ha luogo la formazione di un cancro, nè sempre quella di fenditure corticali (presenti nei rami più grossi), ma per lo più soltanto la necrosi del legno giovane, nonchè la morte del cilindro corticale. Nelle sezioni trasversali di rami o fusti morti si possono anche qui vedere, oltre la linea bruna, già accennata, alcune linee ondulate brune decorrere nel cilindro legnoso sino al cuore, passanti cioè in direzione dei raggi midollari (piante di vivaio in provincia di Torino).

Caratteri microscopici e culturali dell'agente patogeno

Fin dai primi stadi della malattia, un abbondante micelio intercellulare decorre nei tessuti corticali e subcorticali dei tratti colpiti, sino alla zona cambiale, con ife alcune tenui, ialine (μ I, 5–2), altre di maggior diametro (μ 2–3), settate e ramificate.

In uno stadio più avanzato, gli strati del cilindro corticale ed in parte anche quelli del cilindro legnoso, sono separati da un denso intreccio miceliare minutissimo, di color grigio chiaro.

Dopo il distacco del cilindro corticale, i tessuti cancerosi rimasti nell'immediata vicinanza di quelli già necrosati, sono impregnati di un ifenchima minuto, a maglie piccolissime. Tutta la parte del cilindro pericambiale è invasa da stromi bruni e da picnidi subepidermici, sparsi o lassamente gregari, talora confluenti, immersi, poi erompenti, papillati, bruni, consistenti di forma varia (figg. 4, 5, 6, 7) globosi o globosi–depressi, spesso a foggia di fiala schiacciata a fondo convesso al centro, sormontati da uno stroma di color bruno–clorino a carbonaceo, attraverso il quale si apre un cunicolo (nei casi in cui i concettacoli sono profondi) di uscita delle spore, chiuso da una massa compatta, carbonacea, globosa, papillata di 80 μ di diametro (figg. 6–7). Si rinvengono per lo più picnidi isolati, molto ravvicinati.

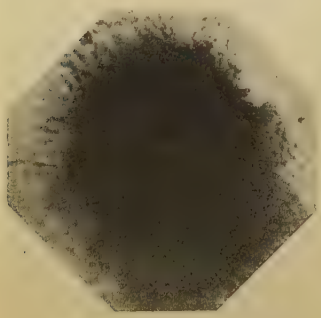


Fig. 4. – Sommità papillata del picnidio (ingr. 350 diam. circa)

Nei cachi cancerosi della zona torinese prevalgono i picnidi depressi, lenticolari e con piccola massa stromatica sormontante il concettacolo.

La cavità dei picnidi è varia a seconda della loro forma: in quelli globoso–depressi misura in media μ 240 di

Fig. 5. – Picnidi confluenti, in sezione quasi equatoriale (ingr. 250 diam. circa)

larghezza e μ 160 d'altezza, in quelli a fiala con fondo rialzato μ 270×180, oppure μ 160×190 a μ 220 × 270, in quelli lenticolari molto appiattiti giunge a μ 750×108 in media; essa è tappezzata in tutta la superficie sino allo stroma della sommità, da tenui sporofori ialini e aghiformi di μ 12–13 e completamente stipata da un ammasso densissimo di spore ialine, che fuorescono spesso ancora agglutinate in cirro voluminoso: sono filiformi, sottili, leggermente arrotondate all'estremità, rarissimamente diritte (le meno lunghe) quasi tutte flessuose, anguilluloidi e per lo più incurvate ad una estremità a forma d'amo; misurano in media μ 25 × 1,5, non hanno goccioline oleose, nè setti (figg. 7 e 15).

Per la fusione dei concettacoli sporigeni, lo strato sporoforo si presenta talora diviso in due tratti quasi piani, separati da un rilievo mediano, anch'esso tappezzato di sporofori, il tutto circondato da un minuto ifenchima denso, che passa gradatamente, dall'esterno all'interno, attraverso il carbonaceo, il bruno–chiaro, il giallastro sempre più sbiadito, sino al ialino, strato generatore delle spore.

Nei picnidi di maggiori dimensioni un simile aspetto è invece dovuto alla formazione d'uno o più rilievi emergenti dal fondo della cavità, od anche dalla volta a guisa d'incompleti sepimenti massicci di varia forma e consistenza, talora anche a cresta ondulata, tali da richiamare in parte i caratteri degli stromi pluriloculari di *Cytospora* (nel caso del cachi la *Cyt. corylicola* Sacc.) dalla quale questa nuova malattia si distingue anche macroscopicamente con facilità per l'inesistenza di grumi gommosi giallo–rossastri fuoruscenti dai loculi, nonchè microscopicamente per le spore ovoidee a contenuto granuloso, anch'esse curve, ma molto più larghe e corte (μ 15–9 × 1,5–2).

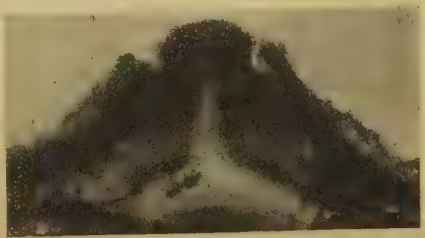


Fig. 6. – Sezione di picnidio a forma di fiala, sormontato da massa stromatica (ingr. 150 diam. circa)

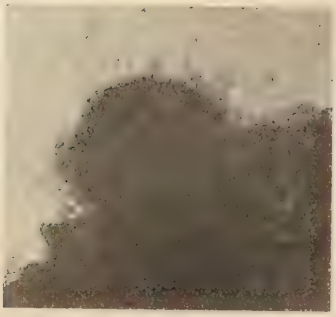


Fig. 7 – Stroma occludente il picnidio e sommità papillata, con spore fuoruscite filamentose (β-*spore*) .(Ingr. 250 diam. circa)

Nei cachi provenienti da vivai dei dintorni di Torino i picnidi inoltre appaiono formati più superficialmente, oltre che quasi sempre lenticolari, spesso a fondo ondulato, su stroma meno denso e meno scuro, anzi talora quasi clorino.

I suddetti caratteri fanno riportare il fungo, presente in tutti i cachi affetti da cancro al genere *Phomopsis*, del quale molte specie sono conosciute come causa di cancri sui rami di varie matrici, ma nessuna mi risulta sinora ricordata per il *Diospyros*.

In tutti i casi d'essiccamento di cachi da simile cancro, sia nelle piante produttive, sia nei vivai, ho quasi sempre rinvenuto nei picnidi la presenza delle β–spore filamentose suddescritte. Le α–spore, tipo *Phoma* sono rare a formarsi sulla matrice e, solo in qualche astone, ho potuto rinvenirne in numero assai esiguo; precisamente nelle cavità molto ampie di picnidi, quasi totalmente svuotatisi della massa di β–spore. Le poche α–spore, rinvenute già disarticolate, misurano μ 5 × 2,5 come minimo e μ 7–8 × 3–3,5 come massimo ed hanno contenuto finemente granuloso.

Il numero limitato di simili spore, rispetto alla enorme massa di β–spore stipante il picnidio, ne rende difficile il rinvenimento sulla matrice, almeno per gli stadi, in cui fu raccolto il materiale di studio, piuttosto avanzati della malattia, forse perchè la maturazione della forma α di spore avviene precocemente ed è probabilmente anche fugace, mentre la forma β è quella svernante.

Dato che nessuna *Phomopsis* è stata descritta nè su *Disp. kaki*, nè su altri *Diospyros*, assegno alla nuova specie il nome di *Phomopsis diospyri* Bongini, così caratterizzata:

Picnidiis gregariis, raro confluentibus, papillatis, subepidermicis–erumpentibus, vix paulum prominentibus, interdum fere seriatim insitis, ostiolatis nigris, stroma brunneo et crasso indutis, globoso–lenticularibus, vel ampullaceis compressis (μ 112 × 150 *media ratio*) *solidiusculis, contextu pseudoparenchimatico olivaceo–fuligineo, poro, tum amplo, tum conico–elongato, initio stroma verruciforme globoso occluso; sporulis jalinis congestis, praecipue filiformis hamatis, flexuosis, raro subrectis eguttulatis* (β–*sporae* μ 25 × 1,5)*: sporophoris tenuis, continuis hyalinis, acicularibus, brevis* (μ 12) α–*sporulis non frequentibus, ovoideis biguttulatis* (μ 6–7 × 3,5).

Hab. – *In trunco ramisque vivis* Diospyri kaki, *quos necat, in agris Pedemontanis.*

Fig. 8. – Coltura di *Phomopsis diospyri* Bongini, dopo tre giorni (leggermente impiccol.)

Nelle prove colturali del fungo, da frammenti di tessuto invaso dal micelio (opportunamente ed asetticamente prelevati), lo sviluppo miceliare è spesso accompagnato da quello di un batterio di dimensioni piuttosto grandi, in colonie giallo–paglierino chiaro, dal quale tuttavia si riesce a separare con facilità la *Phomopsis* per successivi trapianti. L'isolamento si ha subito mediante la disseminazione di spore. Il fungillo è facilmente coltivabile in substrati vari (Knudson, agar–brodo–legno–cachi, soluzioni variate di sali minerali agarificate saccarosate più o meno ed anche senza zuccheri, brodo–foglie–cachi e gelatina) palesando esso però un'assai più spiccata rapidità d'accrescimento in terreni ricchi di carboidrati. Nel brodo–cachi agarificato, senza aggiunta di zuccheri il micelio è misero a lentissimo sviluppo e difficilmente raggiunge lo stadio della fruttificazione, nè dà luogo a formazioni stromatiche macroscopiche. In tutti gli altri casi ho notato, dopo tre giorni (fig. 8) la formazione abbondante d'una massa miceliare soffice, fioccosa, dapprima candida, ad ife aeree esilissime, molto ramificate, poi a placche consistenti, estendentesi a ventaglio circolarmente, le quali vanno acquistando colorazione isabellina ed infine bruna nella parte profonda del mezzo. La formazione di placche miceliari a ventaglio e di aspetto dendritico richiama il comportamento dell'agente patogeno del cancro americano del castagno.

In mezzi culturali quasi completamente prosciugati il micelio continua ancora a vegetare. A parità di contenuto zuccherino nel mezzo, la rapidità d'accrescimento è influenzata dalle condizioni di umidità e di temperatura, della quale l'optimum è compreso tra 20° 26° C. A due giorni dalla semina in matraccio, il micelio a questa temperatura riveste tutta la superficie del substrato, formando un intreccio ifenchimatico continuo, con un complesso di ife aeree fioccose, riunite anche a cordoncini e molte altre pure fascicolate si approfondiscono nel mezzo. A 15° l'accrescimento è più lento: solo tra il

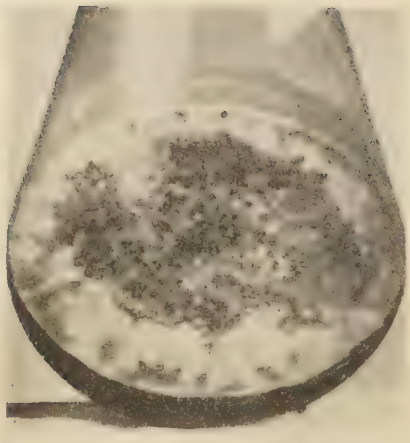


Fig. 9. – Coltura di *Phomopsis* di 4 mesi, con molte masse stromatiche (leggerm. impicc.)

quarto e quinto giorno dalla semina raggiunge l'aspetto suddetto. A temperature inferiori il rallentamento s'accentua rapidamente, sino ad arrestarsi a 7–8° C. Dall'*optimum* termico in su, l'accrescimento prima rapido, decresce per arrestarsi ancora verso i 32°.

Le spore germinano facilmente a 14°, 15°; come a 20°, 22°, più difficilmente alle temperature inferiori e superiori a queste; tuttavia la germinazione è ancora possibile ad 11°, 12°. Date le esigenze del fungo è difficile che esso possa approfittare, per la sua penetrazione nell'ospite, delle lesioni eventuali da basse temperature invernali, dovendo essa avvenire in un periodo piuttosto caldo, quando si è compiuta ogni cicatrizzazione.

Il promicelio è esilissimo, raggiungendo a mala pena il micron di diametro; subito si segmenta e ramifica densamente, con tendenza a portare le ramificazioni tra loro parallele, le quali vanno costituendo poi un sempre più fitto feltro per altre numerose ramificazioni laterali di vario ordine, alcune decorrenti in superficie a cordoncini, altre esterne in ammasso fioccoso soffice, prima bianco, con cordoni coremioidi sfioccantisi, più tardi di una colorazione gialliccia–grigiastra, poi nocciola chiaro.

Dal plectenchima superficiale molte ife addentrandosi attraversano tutto lo spessore del substrato, anche nei matracci, raggiungendone il fondo, con produzione di micelio fioccoso nelle fenditure formantesi in esso per il prosciugamento.

Dopo 4–5 giorni sulla placca ifenchimatica superficiale densa si possono formare piccoli rilievi continui, emergenti al centro e frastagliati alla linea marginale. Al 7°–8° giorno, quando il micelio va colorandosi in nocciola e bruno, si scorge una fine punteggiatura quasi nera (ben visibile in scatola Petri per trasparenza) che sono masse stromatiche, in ultimo emergenti in parte dal substrato; crescendo confluiscono in masse maggiori subsferoidali e talora anche in maggiori masse cordoniformi. Tali formazioni hanno inizio quasi sempre alla periferia del mezzo, da cui si estendono rarefacendosi verso il

centro, del tutto simili a quelle che si trovano nei tessuti subcorticali della matrice (fig. 9).

Le più piccole masserelle ifenchimatiche superficiali nere, dànno luogo ben presto alla formazione di numerose spore ialine, tipo α–spore, che così scarse si rinvengono nella matrice (fig. 10). La forma però è fugace e viene sopraffatta e mascherata dalle maggiori formazioni stromatiche globose e cilindriche. I corpi sferoidali bruni, destinati a trasformarsi in picnidi, sono costituiti esternamente da un ifenchima quasi nero di ife grosse, sotto le quali sta un altro più minuto ifenchima gialliccio di esili ife, al cui centro un intreccio di ife ialine più sottili ancora darà origine alle ife fertili o sporofori.

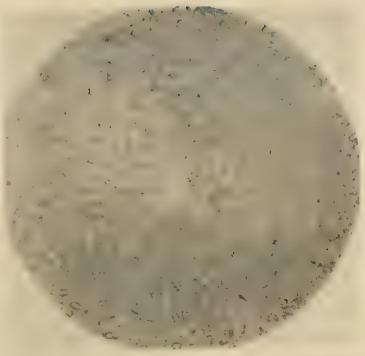


Fig. 10 Aspetto delle α–spore da coltura (ingr. 200 diam. circa)

Le masse stromatiche di forma irregolare od a cordone, consistenti, nere ritengo come forma scleroziale di conservazione e svernamento, la quale non manca nella matrice, dove però riempie le lacune del tessuto morto, rimanendo anche aderente, in particelle minute, al cilindro legnoso, cui conferisce quella colorazione nera, visibile al distacco del cilindro corticale.

Tuttavia anche il micelio fioccoso vegetativo ed i suoi esili cordoni rizomorfici, resistono vitali a lungo, per mesi e mesi in substrato completamente prosciugato, tanto che da placche miceliari ritenute non più vive, ho per trapianto, potuto ottenere nuove masse miceliari fioccose, fresche.

Azione patogena

A giudicare dall'aspetto delle piante affette dal cancro dall'essiccamento di giovani rami, è evidente l'azione dissociante del micelio sui tessuti, nonchè necrosante le cellule di zone anche lontane da quella direttamente colpita, con conseguenti disturbi nutrizionali e del normale metabolismo, che, a non lunga scadenza, sono letali per tutta la parte aerea della pianta.

In due anni dalla comparsa dei primi sintomi della malattia la pianta muore. Dal colletto però, nel secondo anno, si svolgono

nuovi germogli, che allevati vegetano normalmente per qualche tempo, ma poi ripresentano i sintomi del cancro.

La malattia dal 1945 al '47 pare stia moltiplicando i casi nelle varie provincie piemontesi, mantenendosi tuttavia in forma endemica a lento decorso; il che fa supporre che fattori speciali debbano influire sulla manifestazione patologica col predisporre il soggetto alla malattia, col renderlo più o meno recettivo, col creare condizioni che ostacolano o favoriscono la penetrazone della *Phomopsis*, nonchè il suo più o meno rapido sviluppo e la sua azione più o meno virulenta. Non si riuscirebbe altrimenti a spiegare come, nonostante il numero straordinariamente grande dei germi fungini che si formano e si propagano, e la facilità con cui germinano, la malattia rimanga limitata a poche piante, anche in estese coltivazioni specializzate e nei vivai.

Poichè qualche particolare diverso ho notato nei vari casi della malattia in forma di cancro pedale e di seccume dei rami, osservati nelle diverse provincie piemontesi, ho creduto tener distinti tre ceppi della *Phomopsis diospyri*; ceppo *A* del cancro pedale anulare in cachi già produttivi dell'Astigiano e Alessandrino; ceppo *B* dell'essiccamento degli astoni di giovani cachi di vivaio, al piede delle colline torinesi e la cui morìa è stata quasi sempre attribuita alle basse temperature od alla natura impropria del terreno. Anche qui, dopo la morte dell'astone, la pianta rimette germogli dal basso sul legno ancora vitale, il quale a 20 cm. dal colletto, pur avendo gemme a vegetazione normale, si presenta al taglio tangenziale con una linea bruna sotto lo strato generatore, mentre in alto presenta numerosissime fruttificazioni puntiformi di *Phomopsis*, un poco più piccole di quelle del ceppo *A*, meno stromatiche, di forma lenticolare, con prevalenza di α–spore e rarissime β–spore. Le α–spore sono biguttulate e misurano μ 8 × 4; le β–spore un po' più corte e più rettilinee misurano μ 16–20 × 1,5. Lo stroma fertile è d'un bianco leggermente clorino. I cordoni miceliari in cultura sono bruni, spesso sfioccati e clorini, il micelio aereo arborescente, esile, fioccoso.

Il ceppo *C* corrisponde all'essiccamento dei rami di giovani piante di vivaio, improduttive, rami presentanti fenditure longitudinali, che, nei casi di maggior estensione, dànno luogo allo scortecciamento, altrimenti determinano una tacca depressa, poi leggermente screpolata e qua e là aree corticali cospârse delle fruttificazioni di *Phomopsis* con β–spore.

Anche in questi rami si nota, nelle zone apparentemente ancora sane, al taglio tangenziale, una necrosi pericambiale.

Il micelio in coltura ha sviluppo leggermente più lento, ramificazioni più spiccatamente e fittamente dendritiche, dapprima verso una sola direzione, in seguito in placca circolare (che dopo 3 giorni ha un diametro di 5 cm.) con zone d'arresto, ove si costituiscono degli ispessimenti ondulati in cordoni giallo–brunicci, immersi nel mezzo ed ife aeree fioccose; il contorno stesso della placca miceliare è ondulato. Vi è spesso consociato un bacterio che ritengo saprogeno.

Il ceppo *A*, il primo e più vecchio, isolato in coltura pura nel 1945, è stato sperimentato per la sua azione patogena con inoculazioni artificiali.

Una coltura di questo ceppo, avuta direttamente dalla semina di tessuti malati, risultò associata ad un'*Alternaria* (presente nel cilindro legnoso, con cancro in istadio molto avanzato). Quest'ultimo fungillo, dopo un breve periodo di sviluppo, unitamente alla *Phomopsis*, è stato poi ostacolato ed arrestato del tutto nell'ulteriore suo accrescimento. Le ife della *Phomopsis* hanno rapidamente invaso il mezzo in superficie ed in profondità, esercitando sull'*Alternaria* una manifesta azione antagonista, di guisa che una linea netta separa le aree di sviluppo dei due funghi (fig. 11).

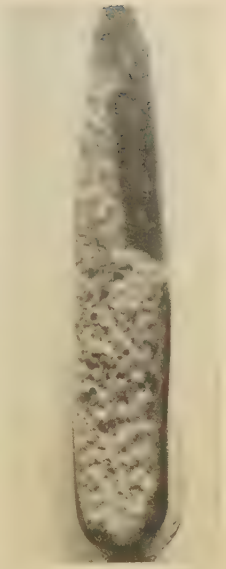


Fig. 11. – Coltura di *Phomopsis* (parte bianca) con *Alternaria* (parte scura) in antagonismo (leggerm. impicc.)

Tale comportamento, oltre ad eliminare ogni eventuale dubbio sur una, sia pure secondaria, azione dell'*Alternaria* sul decorso e sull'epilogo della malattia, dimostra l'elaborazione da parte della *Phomopsis* di qualche principio probabilmente tossico, inibente ad ogni modo lo sviluppo di altri miceli.

Al contrario questo ceppo, anche in condizioni ambientali non del tutto favorevoli (specialmente per umidità), si manifesta rigoglioso, resistente e duraturo; non è tuttavia facile a sporificare (con β–spore) in coltura, tendendo piuttosto il micelio (tenue, ramificatissimo, arborescente) alla formazione di numerose masse scleroziali. In camera umida se ne seguono bene i vari stadî: al 2° giorno, il micelio con ife già assai lunghe, esilissime, ramificate dà luogo ad avvolgimenti terminali a spirale sullo stesso piano, ai quali altri se ne aggiungono sino a formare una massula stromatica puntiforme bruna. In matraccio od in tubo le massule acquistano maggior dimensione, perchè

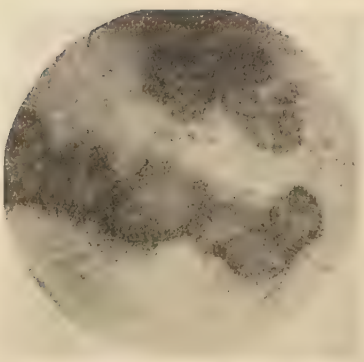


Fig. 12 - Stroma fruttifero con α-spore da cultura di *Phomopsis*, ceppo *A* (ingr. 100 diam. circa)

costituite da fasci paralleli di ife, avvolgentisi poi a spirale. Nelle vecchie colture i cordoni bruni fuorescono anche dal substrato.

Dalle prime massule stromatiche minori hanno origine le α-spore.

In diverse semine (specialmente su brodo di solo legno-cachi agarificato con tracce di gelatina) frammisto al micelio sono anche qui, colonie batteriche. In questo caso il micelio, ospitante i batteri, è toruloide, varicoso, a cellule rigonfiate in vescicole di varie dimensioni, a guisa di collana di perle degradanti, alcune delle quali appaiono senza contenuto, ridotte alla sola esilissima membrana. Il micelio cresce lentamente e forma placche a ventaglio; non è fioccoso, nè bianco, ma crema-sporco. Dopo 3-4 giorni dalla semina, il micelio ha una fruttificazione fugace picnidica a peridio bruno papillato, simile ai corpi tondeggianti che nella matrice sormontano ed ostruiscono lo sbocco dei grossi picnidi con β-spore, dai quali fuoresce una massa di spore ialine tipo *Phoma* (α-spore, fig. 12).

I picnidi puntiformi, vicinissimi e numerosi sono superficiali, misurano μ 110-130 sino a 200 di diametro, sono per lo più sferici, raramente ellissoidali per confluenza (fig. 12). Le α-spore ovoidali misurano μ 6-7 a 7-5 × 3,5-4 (fig. 10). Questo stadio piuttosto fugace in coltura facilmente sfugge per l'ulteriore copioso sviluppo del micelio nei substrati con sostanza zuccherina e la formazione dei numerosi stromi sterili. Ciò spiega forse anche la difficoltà del rinvenimento di questo tipo di spora nella matrice. Si sono formate anche clamidospore tonde, brune.

Sperimentalmente ho studiato l'azione patogena di questo ceppo, mediante infezioni artificiali cercando di avvicinarmi alle condizioni ambientali verificatesi in natura, con la differenza che, non avendo disponibilità di soggetti, l'inoculazione non è potuta avvenire al colletto, dove s'è formato il cancro, ma su rami viventi, di età diverse.

L'attecchimento del fungo e la riproduzione della malattia è avvenuta in modo evidente.

Le contaminazioni sono state effettuate in laboratorio con sospensione di spore su rami sani e con periderma leggermente lesionato;

contaminazioni con micelio fresco, su rami integri e su piccole lesioni superficiali, altre con inoculazioni di spore e di micelio nel tessuto sottoepidermico.

Alcune inoculazioni sono state tenute in condizioni normali di temperatura e umidità; altre in condizioni di elevata umidità e temperatura di 20°, 25°.

Il risultato è stato negativo con le sospensioni di spore nelle condizioni normali di umidità e temperatura (12°, 15°, 16°), ma ho avuto in queste condizioni qualche attecchimento dal micelio, che ha presentato solo limitato stadio vegetativo senza fruttificare, determinando la caratteristica necrosi in poche cellule.

Alla temperatura di 20° 25° ed umidità elevatissima in ambiente confinato e poco illuminato, cioè in condizioni di massima recettività da parte dell'ospite (corrispondente allo stato probabile dei tessuti al livello del suolo) l'attecchimento è stato positivo con qualunque mezzo di contaminazione (spore o micelio) anche su rami integri, con penetrazione del fungillo in profondità, con la disorganizzazione del tessuto sottoepidermico, con la necrosi cellulare e la formazione della caratteristica tacca depressa iniziale, l'affioramento poi di numerose fruttificazioni, visibili dapprima come pustolette rilevate sottoepidermiche, poi erompenti (fig. 13).

Nei casi in cui mancavano lesioni nei tessuti tegumentali, la penetrazione del micelio non può essere avvenuta che attraverso le lenticelle, favorita dallo stato di massimo turgore dei tessuti e dalla ridotta tensione d'ossigeno atmosferico nell'ambiente confinato.

Lo sviluppo, dopo la penetrazione, del parassita è piuttosto rapido nei tessuti corticali, inducendo una immediata

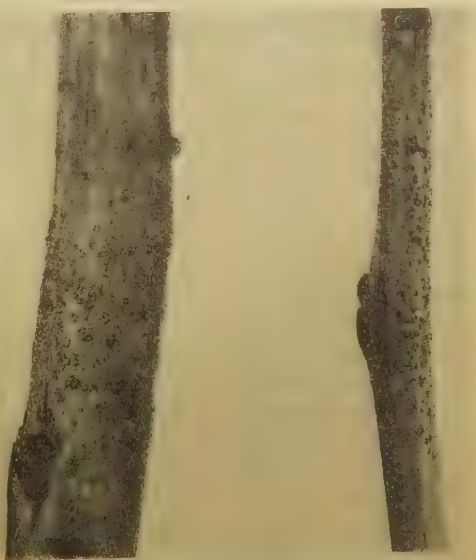


Fig. 13. – Fruttificazioni di *Phomopsis* da infezione artificiale su rami di cachi in varia età (leggerm. ingrand.)

Fig. 14. – Macchie necrotiche negli elementi legnosi su rami infettati artificialmente per azione del micelio a distanza (leggerm. ingr.)

necrosi negli elementi del legno (fig. 14) non solo più vicini alla zona contaminata, ma anche su quelli a distanza.

Il fungo è un parassita facoltativo, capace di esercitare un'azione necrosante dovuta ad altra sostanza tossica, per la quale la morte delle cellule nella matrice precede l'invasione del micelio e ne favorisce la estensione ad altra zona.

Dalla contaminazione alla fruttificazione decorrono una ventina di giorni; con un periodo quindi non molto lungo di incubazione.

Nelle condizioni di sperimentazione, alla schiusura delle fruttificazioni dall'epidermide è visibile nel suo complesso la enorme massa di spore (che sono β–spore, come nella matrice) in una macchiolina bianca al centro del picnidio (figg. 13 e 15).

I picnidi dapprima si formano globosi od appiattiti, lenticolari, in un'assisa piuttosto superficiale del periderma, da cui facilmente erompono con ampio ostiolo all'esterno, come è stato detto.

Ma, più tardi, in questa zona si sostituisce una massa stromatica densa, piuttosto spessa ed altri picnidi si differenziano a maggior profondità, di varia forma, difficilmente lenticolari, ma per lo più ad ampia fiala schiacciata, con fondo ondulato e rilievi mediani sporiferi, cavità lineare incompletamente multipla, sormontati da un cunicolo attraversante lo stroma. Dal periderma lacerato non appaiono perciò più le punteggiature bianche, ma una massa bianca di stroma fertile erompente.

Le fruttificazioni si sono avute soltanto su quei rami conservati sempre con massimo turgore nei tessuti e si sono formati nei punti maggiormente umidi.

È riuscito evidente da queste prove che la contaminazione e la fruttificazione esigono un ambiente molto ricco di umidità, il che spiega come difficilmente si differenzino corpi fruttiferi persistenti dagli stromi dei substrati culturali, destinati ad un crescente prosciugamento, continuando tuttavia il fungo un lento sviluppo vegetativo e potendo conservare la sua vitalità anche in condizioni sfavorevolissime,

mediante spore durature, che sono state appunto utilizzate per la riproduzione della malattia.

Nessuna fruttificazione perfetta si è potuta ottenere nelle diverse condizioni artificiali di vita del fungo, varianti specialmente per la temperatura l'umidità, gli elementi nutritizi.

Fig. 15. – Spore (forma β) fuoruscite dai picnidi della fig. 13, formatisi su cachi infettati artificialmente (ingrand. 240 diam. circa)

Le fruttificazioni del ceppo *A*, ottenute da inoculazioni sperimentali su rami, hanno i caratteri peculiari dei ceppi *B* e *C*; il che denota come le piccole varianti notate nei tre ceppi tenuti distinti siano più conseguenza della diversa età e consistenza dei tessuti e forse della concentrazione e composizione dei succhi, che non veri caratteri di entità biologiche distinte.

Le inoculazioni in ambiente meno umido (80–85 %) determinano la sola necrosi dei tessuti per l'attecchimento del micelio, che rimane sterile.

Le contaminazioni sottoepidermiche con spore e micelio hanno dato esito positivo nelle varie prove, in condizioni ambientali anche non ottime, purchè i tessuti non mancassero di umidità.

Si può dedurre che la *Phomopsis diospyri* attacca il cachi come parassita in condizioni estremamente favorevoli di umidità, determinando probabilmente la contaminazione nei periodi piovosi primaverili. In condizioni meno propizie si comporterebbe come parassita di ferita, approfittando di traumi naturali od occasionali per pratiche culturali o derivanti da sbalzi termici primaverili o da alternative di eccessi di umidità e siccità. Durante l'estate, specialmente nel periodo del maggior caldo, nonostante l'esistenza d'uno stragrande numero di germi, non ritengo si possano verificare nuove contaminazioni nelle normali condizioni, ma continua lo sviluppo del micelio già penetrato nell'ospite, col decorso piuttosto lento sopra descritto.

Per questo sono più comuni, nelle piante a dimora, le infezioni al piede, estendentisi verso l'alto. Per i casi dell'Astigiano, la permanenza di terra rincalzata sopra il colletto della pianta è certamente il coefficiente più atto a creare e mantenere lo stato di imbibizione d'acqua nei tessuti ed il turgore cellulare favorevole a facilitare l'accrescimento e la propagazione del fungo, che però non ha raggiunto i rami, seccatisi per azione indiretta.

Le contaminazioni nei vivai sui rami o sugli astoni ritengo siano preparate dall'esistenza di traumi, molti dei quali forse sono conseguenti da brinate primaverili. I vivaisti attribuiscono a condizioni climatiche sfavorevoli la perdita delle piante, non tenendo conto dell'azione parassitaria.

Lo svernamento del fungo ha luogo sotto forma di masse stromatiche funzionanti come sclerozi; ma anche le spore si mantengono vitali nei concettacoli profondi entro le placche corticali staccate o rimaste sulle piante colpite. L'isolamento infatti è stato fatto, pel ceppo A, da pianta essiccata con fruttificazioni della precedente stagione.

Lotta

Come prove di lotta su piante produttive sono state sperimentate pennellazioni anticrottogamiche, durante la buona stagione, dal colletto sino all'impalcatura, mediante una miscela densa di latte di calce e solfato di rame (al 3–5 %), ripetendole in autunno e nella primavera successiva.

Dal piede sano rimasto dopo il taglio dell'astone essiccato i nuovi germogli che si sviluppano sono sani e, continuando a preservarli con i trattamenti anticrittogamici, permettono la ricostituzione della pianta.

RIASSUNTO

È descritta una nuova malattia, il cancro dei cachi, nei suoi vari aspetti secondo le parti colpite in piante di diversa età, e nei diversi ambienti delle provincie piemontesi. Nel tronco presso il colletto induce decorticazione anulare o spiralata, lasciando a nudo il cilindro legnoso necrosato; sui rami invece l'essiccamento con depressioni corticali, necrosi del legno e pustolette erompenti dal periderma.

Se ne è isolato il fungillo *Phomopsis diospyri* n. sp. di cui si dànno la diagnosi e le caratteristiche biologiche in coltura.

La malattia è stata riprodotta con inoculazioni artificiali e si è riscontrata un'azione a distanza del micelio per principi tossici. Il fungo esercita azione parassitaria, ma esige particolari condizioni ecologiche per compiere il suo ciclo. In condizioni poco propizie è parassita di ferita. Le basse temperature e certe pratiche culturali ne sono le probabili condizioni preparatorie.

Il sistema radicale rimane sano; con i nuovi germogli emessi ed opportunamente preservati con irrorazioni anticrittogamiche autunnali e primaverili, si può rinnovare la pianta, distruggendo preventivamente la parte morta e quella necrosata; in caso contrario il nuovo astone dopo due anni è portato all'essiccamento.

SUMMARY

PERSIMMON CANCER

by Virginia Bongini

A new disease, the persimmon cancer, is reported. Reference is made of its characters in trees of different age and in the different environmental conditions existing in Piedmont, Italy.

An the base of the trunk, near the collar, the disease induces an anular or spiral shedding of the bark. The dead wood cylinder is thus left bare; the branches dry up showing cortical depressions, death of the wood and small pustules breaking through the periderma.

Phomopsis diospyri n. sp. has been isolated from the diseased tissues.

A description of the fungus is given together with its biologic characters in culture.

The disease has been reproduced by means of artificial inoculations and the mycelium acts at a distance on the tissues.

The fungus appears to behave as a parasite, but it requires special ecological conditions to complete its cycle. In unfavourable conditions it behaves only as a wound parasite. Low temperatures and certain cultural practices are to be considered as probable preparatory conditions.

The root system remains unaffected and it is thus possible, removing all diseased portions, to grow the new sprouts provided they are protected by fungicides applied in autumn and spring.

Avvertenza. – Su nuovo materiale di studio, giunto al momento della pubblicazione delle presenti ricerche, si continueranno le esperienze pel chiarimento di varie incertezze riguardanti l'azione del patogeno negli eventuali suoi ceppi, le cause predisponenti la malattia, l'esistenza di altri agenti, mancando in quest'ultimo caso la differenziazione delle pustolette, fruttificazioni della *Phomopsis*.

BIBLIOGRAFIA

(1) Allescher, A. Die Pilze Deutschlands. 1901, 1913, VI, 883. VII, 904.

(2) Appel u Laubert. Bemerkenswerte Pilze. Arb. I. *Kaiserl. Biolog. Anst. Land–und Forstw.*, 1907, 5, 15–51.

(3) Arnaud, G. et M. Traité de Pathologie végétale. 1931, I, 1499.

(4) Beattie, R. K., and Crandall, B. S. Persimmon wilt. *Phytopathology*, 1938, p. 3.

(5) Beattie, R. K., and Crandall, B. S. Disease attaks the persimmon in U. S. A. *Amer. Forest.*, 1939, XIV, 3, 120–21.

(6) Bizzozzero, G. Flora Veneta Crittog. 1885, I, 377–378.

(7) Borzini, G. Ricerche sur una *Botrytis parasitica* dei frutti di kaki. *Boll. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1936, VII.

(8) Brizi, U. *Ann. Staz. Pat. Veg.*, Roma, 1901, V, 132.

(9) Bubák, Fr. Einige neue Pilze aus Russland. *Hedwigia*, 1912, LII, 266.

(10) Diedicke, H. Die Gattung *Phomopsis*. *Annales Mycologici*, 1911, 18.

(11) Eriksson, J. Fungous diseases of plantes. 1930, 415.

(12) Flacks, K. Krankheiten und Parasiten der Zierpflanzen. 325.

(13) Hara, K. *Journal Agr. Soc.*, Schizuoka Prefecture, 1929. XXXIII, 375.

(14) Heald, F. D. Manual of plant diseases. 1926, 476.

(15) Henning, P. Fungi Amazonici, IV. *Hedwigia*, Dresden 1905, XLIV, 57–71.

(16) Hiura, M. *Res. Bull. Gif.*, Imp. College of Agric., 1929.

(17) Ikota, S. *Japanese Journal of Botany*. Tokyo, 1932.

(18) Kirschstein, W. Über neue seltene und kritische Kleinpilze. *Hedwigia*, 1944, LXX, XI, 193.

(19) Maffei, L. La gloeosporiosi del kaki. *Riv. Pat. Veg.*, 1914–16, VII, 161.

(20) Maffei, L. Malattie della foglia del kaki dovuta al *Colletotrichum Kaki* n. sp. *Riv. Pat. Veg.*, XI, 116–118.

(21) Martinez, J. *Experiment Station Record*. 1934, LXX.

(22) *Moniteur international de la protection des plantes*. 1938.

(23) Petrak, F. Mycologische Beiträge zur Flora von Siberien. *Hedwigia*, 1935, LXXIV, 34, 62, 69, 72.

(24) Ranajevic, N. Beitrag zur Pilzflora Mazedoniens. *Hedwigia*, 1936, LXXVII, 233.

(25) *Rev. Ministerio Agric.*, Buenos Aires, 1918, II.

(26) *Review of Applied Mycology*, 1939, 53.

(27) *Rivista di Patologia Vegetale*, Pavia, 1938, XXVIII, 231; 1934, XXIV, 392.

(28) Rostrup, E. Danish Fungi. 1913, 243, 424, 421.

(29) Saccardo P. A. Sylloge fungorum, III. 585/587, 578/581, 593; X. 380; XIV, 983; XVI, 952; XXII, 1126.

(30) Saccardo, P. A. Florae mycologicae lusitanicae contrib. 1903, XII.

(31) Savulescu, Tr., u. Sandu-Ville, C. Beitrag zur Kenntnis der Micromyceten Rumaniens. *Hedwigia*, 1936, LXXV, 202.

(32) Servazzi, O. Arrossamento fogliare del kaki. *Boll. Labor. Sper. Fit.*, Torino, 1934, 4, 122.

(33) Sorauer, P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. III, 101, 439.

(34) Spegazzini, C. Fungi Chilenses. 1910, 170.

(35) Stevens, F. L. The fungi which cause plant disease. 1913, 1925; 525, 359.

(36) Tamaro, D. Trattato di frutticultura. II, 1149.

Minos Martelli e Antonio Servadei

ORIENTAMENTI TECNICI ED ECONOMICI NELLA LOTTA CONTRO LE TENTREDINI DEL SUSINO

Durante gli ultimi anni in quasi tutta la Penisola si è dovuta lamentare, sugli alberi fruttiferi, una forte recrudescenza di attacchi da parte delle tentredini del susino (*Hoplocampa flava* L. e *H. minuta* Christ) e del pero (*Hoplocampa brevis* Klug).

Come è noto, in annate ad andamento normale, gli attacchi delle tentredini danneggiano poco o punto la produzione in quanto che, facendo cadere a terra un limitato numero di frutticini, producono un diradamento che l'agricoltore dovrebbe fare egualmente e che agli effetti pratici può ritenersi utile. Invece da recenti osservazioni si è dovuto purtroppo rilevare che la percentuale di frutta distrutta dai predetti insetti ha raggiunto in certe località anche dall'80 % al 95 %.

Di tale stato di cose si è preoccupato il Comitato di coordinamento per la sperimentazione agraria del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, il quale ha demandato alla Stazione di Entomologia Agraria in Firenze il compito di effettuare una serie di esperienze atte ad orientare la lotta su sistemi pratici ed economici.

Sui risultati delle ricerche, compiute nella zona frutticola di Pistoia sulle tentredini del susino, ci accingiamo ora a dare notizia, riservandoci di riferire in un secondo tempo su quelle, già iniziate e non ultimate, relative alla *Hoplocampa brevis*.

Cenni sul ciclo biologico degli insetti e sui metodi di lotta finora usati

Prima di esporre quali siano stati i vari mezzi di lotta successivamente provati, è opportuno fare un breve cenno sui comportamenti biologici delle Oplocampe, in quanto che mai come in questo caso la scelta di tali mezzi è stata in stretta relazione con la biologia dell'insetto.

Come è noto gli adulti compaiono a primavera (in Toscana, di solito nell'ultima decade di marzo e normalmente all'inizio di questa; nell'Italia meridionale — Roberti (7) — anche durante la prima); gli sfarfallamenti sono scalari e continuano pressappoco fino alla caduta dei petali. Frequentano i fiori nutrendosi del nettare, si accoppiano e ogni femmina può deporre nel calice dei fiori medesimi da 50 a 60 uova, una (raramente due) per ciascun calice. Dopo una settimana o poco più, dall'ovo schiude una larva che abbandona il calice, penetra nell'ovario e quindi nel frutticino, già formatosi, in cui comincia a scavarsi gallerie. Ogni larva, durante lo sviluppo postembrionale, non rimane sempre nell'interno di un solo frutticino, ma migra da un frutto all'altro oppure, e questo fatto avviene specialmente durante la prima età, rientra nel medesimo attraverso un nuovo foro che si pratica. In un modo o nell'altro la larva, che a partire dal terzo stadio intacca anche il nocciolo in formazione, deteriora durante la sua vita almeno 3 o 4 frutticini. Raggiunta la maturità, dopo circa 20–30 giorni dalla fuoriuscita dall'ovo, abbandona il frutto (sia questo ancora attaccato all'albero o caduto a terra) e a pochi centimetri di profondità (di solito 5–6) si costruisce un bozzolo. Tale bozzolo è assai spesso, robusto, costituito di fitti filamenti sericei e ricoperto superficialmente di terra agglutinata.

L'estate e l'inverno vengono trascorsi dall'insetto allo stato di larva e solo nella primavera seguente, una ventina di giorni prima dello sfarfallamento dell'adulto, si ha la pupa.

Da questi brevi cenni sulla biologia delle Oplocampe appare evidente che la lotta può essere impostata:

1) contro gli adulti, quando frequentano i fiori per nutrirsi;

2) contro le larve in accrescimento, approfittando delle migrazioni che compiono passando da un frutto all'altro;

3) contro le larve mature imbozzolate nel terreno.

Su tali direttive diverse sono state le prove di lotta effettuate contro i vari stadi dell'insetto.

Contro gli adulti, che, come si è detto prima, sono glicifagi ed hanno costumi fioricoli, si era operato in un primo tempo con le irrorazioni a base di arseniato di piombo sui fiori aperti, ma la pratica è stata abbandonata in quanto che con tale sistema si causava anche l'avvelenamento delle api con le conseguenze dirette ed indirette (sospensione dell'opera benefica e della fecondazione incrociata dei

fiori operata dagli insetti) facili a comprendersi. Perciò all'arseniato di piombo, dopo le note esperienze di Dotti (3, 4), si sono sostituite le irrorazioni con infuso di legno quassio all' 1,5 – 2 %, che presenta il vantaggio di essere innocuo per le api. Tali trattamenti, ripetuti tre volte (a pianta in piena fioritura, alla caduta dei petali e 18 – 20 giorni dopo il primo trattamento) possono ridurre, sempre secondo Dotti (4), l'attacco delle Oplocampe dal 100 % al 13 %.

Per ovviare all'inconveniente dell'avvelenamento delle api, si è anche pensato di provare un trattamento prefiorale, vale a dire una irrorazione insetticida a fiori non ancora aperti. Ma, come ha messo in evidenza Bovey (1), che ha fatto interessanti esperimenti al riguardo con DDT (Gesarol) all'1 %, la diminuzione dell'attacco non è apparsa molto sensibile e l'azione del trattamento è stata insufficiente rispetto ai bisogni della pratica, dato che la proporzione, sia pure ridotta, di ova deposte non è stata tale da far ritenere superflui successivi interventi.

Contro le larve migranti da un frutto all'altro sono stati usati, sempre con buoni risultati, tanto i trattamenti arsenicali quanto quelli quassinici * e recentemente, sia da ricercatori stranieri che da italiani, irrorazioni con preparati a base di DDT.

Contro le larve imbozzolate nel terreno e che ivi trascorrono l'inverno, abolita ormai, a causa dell'eccessivo costo della mano d'opera, la lavorazione del terreno (da farsi nella prima quindicina di marzo) con la quale si può eliminare un certo numero di individui prima dello sfarfallamento, sono stati consigliati altri mezzi. In primo luogo le somministrazioni di calciocianamide, che in certi casi può essere usata come insetticida. La scarsezza o la mancanza di tali concimazioni potrebbe anzi essere, secondo Grandori (6), una delle cause a cui può attribuirsi la recrudescenza degli attacchi da parte delle Oplocampe registratisi negli anni dal 1940 al 1946. A questo riguardo non è forse inopportuno dire, per inciso, che proprio in tal senso sono state condotte dagli scriventi nei pressi di Pistoia alcune esperienze contro l'*Hoplocampa brevis* Klug del pero. I risultati conseguiti (di cui, come è stato già detto, verrà data notizia in un secondo tempo) mentre hanno ancora una volta confermato le qualità della calciocianamide come fertilizzante, sono stati poco incoraggianti nei confronti della lotta contro l'insetto.

---

* Dotti (4) riferisce che la riduzione dell'infestazione è stata maggiore nei frutteti trattati con quassio anzichè con arseniato di piombo.

Impostazione delle esperienze

Per orientare definitivamente gli agricoltori nella scelta del mezzo di lotta più opportuno e più economico contro gli insetti di cui si tratta, sono state fatte alcune prove seguendo i vecchi dettami e altre con nuovi metodi e con nuovi preparati.

Le esperienze sono state condotte in varie località e precisamente:

A) in un podere di ha. 6 di proprietà della Scuola Tecnica Agraria governativa di Pistoia, situato a Capostrada (Pistoia), dove sono state trattate una ventina di piante di Susino;

B) nel vivaio Mati di Pistoia, in cui sono state messe a nostra disposizione 46 piante di Susino situate perimetralmente ai margini di un appezzamento del vivaio stesso;

C) nel podere Pieri di Montale (Pistoia), dove si è provato su circa una trentina di piante;

D) nel piccolo giardino interno della Stazione di Entomologia Agraria di Firenze, dove sono state trattate 4 piante.

Nelle località sopra indicate le prove sono state effettuate nel modo seguente:

A) nel podere di Capostrada tutte le piante sono state trattate con DDT (Gesarol) all'1 % due volte: la prima alla sfioritura (i petali dei fiori erano già quasi completamente caduti) e la seconda una quindicina di giorni dopo, ad allegagione avvenuta. La prima irrorazione, iniziatasi il 29 di marzo, non è stata fatta simultaneamente su tutte le piante, ma si è protratta per una settimana circa in rapporto al diverso momento in cui si è avuta la fioritura delle singole varietà (« Santarosa », « Shiro », « Burbank », « Florentia », « Regina Claudia verde », « Goccia d'oro » e « Metri »).

B) nel vivaio Mati si sono eseguiti:

a) tre trattamenti con DDT (Gesarol) all'1 % a una ventina di Susini a fioritura precoce delle varietà « Santarosa », « Shiro », « Burbank », « Florentia », « Beltà », « Fertilità », « Formosa », « Caviota », « Botan », « Chalco », « Gold », « Methley »;

b) due trattamenti come sopra a una ventina di piante di Susino a fioritura più tardiva, delle varietà nostrali « Regina Claudia », « Boccone del Re », « Coscia di Dama », « Gigante », « Anna Spath », « D'Agen »;

c) due trattamenti con DDT (Gesarol) polverulento a 4 piante delle varietà « Prugna d'Italia », « Regina Claudia dorata », « Regina Claudia verde », « d'Agen ».

Nel caso delle lettere *b* e *c*, in cui sono state fatte rispettivamente due irrorazioni e due polverizzazioni, si è agito la prima volta alla caduta dei petali e la seconda a frutticini già ben formati; in quello invece della lettera *a* il terzo trattamento, che in ordine di tempo è stato il primo, è stato fatto sulle piante in piena fioritura *.

C) nel podere Pieri di Montale è stato provato un nuovo metodo risultante dalla combinazione di due già noti. Si sono cioè fatti tre trattamenti e precisamente:

il 1°, a fiori aperti, con infuso di legno quassio al 2 %;

il 2°, alla caduta dei petali, con sospensione di arseniato di piombo al 0,5 %,

il 3°, a frutticini già ben formati, sempre con la sospensione di arseniato di piombo precedentemente detta.

Nel medesimo frutteto (nelle cui adiacenze erano situati diversi alveari) era intendimento degli scriventi di effettuare, per confronto, altre due prove con tre trattamenti a base di infuso di legno quassio, rispettivamente all'1,5 % e al 2 %. Tali prove dovettero essere soppresse per le difficoltà incontrate nella ricerca del quassio che, al contrario di oggi, era introvabile o quasi all'inizio del 1947.

D) nel giardino dell'Istituto sono stati eseguiti tre trattamenti, negli stessi periodi vegetativi delle piante indicate nella prova precedente (lettera C), con DDT (Cytox) al 0,25 %.

Agli effetti pratici però le piante sono da considerarsi come sottoposte a due soli interventi, in quanto che la seconda irrorazione (quella cioè eseguita alla caduta dei petali) è stata praticamente nulla perchè una violenta pioggia, protrattasi con minore intensità per qualche giorno, ha completamente dilavato i frutti.

Nelle esperienze B, *a* e D il DDT è stato somministrato sui fiori aperti; ma la prova, appositamente eseguita in località dove non esistevano alveari, ha avuto carattere puramente sperimentale. In pratica l'operazione deve essere bandita in quanto è ormai

---

* Desideriamo rivolgere un ringraziamento particolare al signor Raffaello Danesi, delegato fitopatologico di Pistoia, la cui opera ci è stata preziosa nel corso degli esperimenti eseguiti nel vivaio Mati.

acquisita l'azione tossica del DDT sugli insetti utili ed in particolar modo sulle api *.

Non sono state eseguite prove col gammesano perchè non è stato possibile procurare all'inizio di primavera un quantitativo di insetticida sufficiente.

Risultati ottenuti e calcolo della convenienza economica dei trattamenti

Dalle esperienze di cui sopra è risultato che, rispetto alle piante di controllo i cui frutticini erano infestati da parte delle larve di *Hoplocampa* in misura variabile dal 50 % al 70 %, si è avuta:

1) una riduzione dell'attacco all'1–2 % tanto con i trattamenti combinati quassio–arseniato di piombo, in numero di tre (esperienza di Montale [lettera C]), quanto con quelli, sempre in numero di tre, a base di DDT in sospensione acquosa all'1 % (esperienza di Pistoia, vivaio Mati [lettere B, *a*]);

2) una riduzione dell'attacco all'8–10 % con due irrorazioni tanto con DDT (Gesarol) all'1 % (esperienza di Capostrada [lettera A], di Pistoia, vivaio Mati [lettere B, *b*]) quanto con DDT (Cytox) al 0,25 % (esperienza di Firenze [lettera D]).

Risultati similari sono stati ottenuti in Svizzera da Bovey (1), mentre nell'Italia meridionale Roberti (7) riferisce percentuali di poco maggiori alle nostre;

3) una riduzione dell'attacco al 25 % circa con i trattamenti a base di DDT (Gesarol) polverulento (esperienza di Pistoia–vivaio Mati [lettere B, *c*]).

Le conclusioni, che si possono trarre dall'esposizione dei risultati ottenuti, sono facili a dedursi; ma prima di dare un giudizio definitivo riteniamo opportuno nella tabella a pagina seguente fare il computo delle spese incontrate nelle singole prove. Così facendo avremo un altro importante elemento di giudizio e non sarà stato trascurato il fattore economico che oggi, con l'aumento dei prezzi degli insetticidi e della retribuzione della mano d'opera, non può essere messo in seconda linea.

---

* A questo riguardo è opportuno far notare che in Francia esistono già, come riferisce Rosella (8), disposizioni di legge per la difesa delle api dal DDT, alla stessa maniera di quanto era stato fatto in precedenza nei riguardi dell'arseniato di piombo.

COSTO PER PIANTA DEI TRATTAMENTI EFFETTUATI

Trattamenti		Infuso di legno quassio 1,5 %	Infuso di legno quassio 2 % L. 250 al Kg.	Metodo misto quassio + arseniato di Pb.		DDT (Gesarol) in polvere L. 420 al Kg.		DDT (Gesarol) 1 % L. 425 al Kg.		DDT (Cytox) 0,25 % L. 2370 al Kg.	
Numero	Periodo di esecuzione rispetto alla pianta			Infuso di legno quassio 2 %	Arseniato di Pb. 0,5 % L. 265 al Kg.						
I	A bottoni chiusi	—	—	—	—	7	—	17	—	23,70	—
I	A fiori aperti .	15	20	20	—	—	—	—	—	—	—
II	Alla caduta dei petali	15	20	—	5,30	7	7	17	17	23,70	23,70
III	A frutticini già formati . . .	15	20	—	5,30	7	7	17	17	23,70	23,70
	COSTO TOTALE L.	45	60	30,60		21	14	51	34	71,10	47,40

Nella tabella i calcoli:

non tengono conto della mano d'opera, che incide nella stessa misura su qualsiasi tipo di mezzo di lotta adottato;

sono stati fatti tenendo presente che per bagnare una pianta in piena produzione (come sono quelle su cui sono stati condotti gli esperimenti sopra riportati) occorrono 4 litri di sospensione acquosa del liquido insetticida, mentre per polverizzarla sono sufficienti circa gr. 17 di prodotto in polvere (come nel caso del DDT polverulento, riportato alla colonna 5 della tabella);

si riferiscono ai prezzi del mercato al 15 dicembre 1947, comunicati dal Consorzio Agrario Provinciale di Firenze.

CONCLUSIONI

Da quanto è stato sopra riferito si può concludere che:

1) tanto le applicazioni di infuso di legno quassio (esperienze Dotti) quanto quelle combinate quassio–arseniato di piombo, come pure quelle con DDT sono ugualmente efficaci, ed in modo cospicuo, nella lotta contro le tentredini dei susini;

2) i trattamenti a fiore aperto, effettuati contro gli adulti (che sono glicifagi ed hanno costumi fioricoli), ne possono distruggere un numero rilevante e prima dell'inizio del danno alla pianta, ma devono

essere fatti esclusivamente con infuso di legno quassio che è l'unico insetticida, fino ad oggi usato, innocuo per le api;

3) il DDT, e per analogia anche il gammesano, la cui azione tossica nei confronti delle api è nota, devono essere usati soltanto a cominciare dalla caduta dei petali, a meno che non si abbia interesse ad intervenire con trattamenti prefiorali la cui azione è risultata però finora insufficiente e nel complesso non consigliabile (Bovey, 1);

4) il DDT in polvere, pur essendo il mezzo più economico, ha, in relazione alla poca adesività sulla pianta (difetto comune a tutte le applicazioni polverulente), un'azione limitata e di conseguenza meno forte di quella esplicata dagli insetticidi indicati al n. 1;

5) il trattamento combinato di infuso di legno quassio-arseniato di piombo, della cui modalità di applicazione sono stati dati dettagli nel corso della presente pubblicazione, è quello che unisce alla maggiore tossicità nei confronti delle Oplocampe il costo minore e di conseguenza è quello su cui si devono orientare, a parere degli scriventi, i frutticoltori nell'effettuazione della lotta contro gli insetti incriminati;

6) quando non sia stato possibile procedere al trattamento sui fiori aperti con infuso di legno quassio, è opportuno effettuare due irrorazioni (subito dopo la caduta dei fiori e a frutticini appena formati) con DDT in sospensione acquosa (all'1 % se si tratta di Gesarol o al 0,25 nel caso del Cytox). Tali interventi hanno maggiore efficacia di altri analoghi a base di arseniato di piombo.

RIASSUNTO

Nel presente lavoro gli Autori, dopo aver fatto un breve cenno sulla biologia delle tentredini del susino (*Hoplocampa flava* L., e *H. minuta* Christ) e sui mezzi di lotta finora usati per combattere tali insetti, danno il resoconto di una serie di esperienze, fatte nella primavera del 1947, seguendo vecchi e nuovi metodi di lotta e raffrontandoli fra loro tanto dal punto di vista dell'efficacia quanto da quello dell'economia.

Dei vari trattamenti ha dato i migliori risultati ed al prezzo più basso quello, escogitato dagli Autori, basato sulla distribuzione di infuso di legno quassio al 2 % sui fiori aperti dei susini e di arseniato di piombo al 0,5 % due volte, rispettivamente alla caduta dei petali ed al momento della formazione dei frutticini.

Il DDT in sospensione acquosa, distribuito dopo la caduta dei petali in relazione alla sua tossicità nei confronti delle api, ha dimostrato notevole efficacia, di gran lunga superiore a quella del DDT polverulento, che pure è meno costoso.

SUMMARY

TECHNICAL AND ECONOMICAL VIEWS IN THE CONTROL OF PLUM SAWFLIES

by Minos Martelli and Antonio Servadei

After pointing out the main features of the biology of *Hoplocampa flava* L. and *H. minuta* Christ and the measures used for the control of these pests, the authors refer on a series of trials made in the spring of 1947 with the purpose of comparing new and old methods of control under the standpoint both of effectivness and economy.

The best and cheapest results have been obtained by a methods proposed by the authors and consisting of an application of a 2 % quassia spray on plum blossom and of a 0,5 % lead arsenate spray after petal fall and when the fruit begins to set.

A water suspension of DDT applyed after petal fall, in consideration to its toxicity to bees, has been very effective, more than using the same insecticide as a powder which nevertheless is cheaper.

PUBBLICAZIONI CONSULTATE

(1) Bovey, P. Essais de lutte contre les hoplocampes des prunes (*Hoplocampa flava* et *Hoplocampa minuta*). *Annuaire agric. de la Suisse*, Berne, 1946, 769–772.

(2) Bovey, P., et Martinoli, L. Les hoplocampes des prunes. *Hoplocampa minuta* Christ et *Hoplocampa flava* L., pp. 1–15, 4 figg. (estratto senza alcuna indicazione).

(3) Dotti, F. L'infuso di legno quassio nella lotta contro le *Hoplocampa* del susino. *Riv. di Fruttic.*, Ravenna, 1937, I, 59–88.

(4) Dotti, F. Ulteriori ricerche sul valore insetticida dell'infuso di legno quassio. *Riv. di Fruttic.*, Ravenna, 1938, II, 1–7.

(5) Grandi, G. Le *Hoplocampa* dei susini nell'Emilia. Nota preliminare. *Ann. Tecn. Agr.*, Roma, 1928, I, 59–62.

(6) Grandori, R. Difesa della frutticoltura. Possibili cause dell'aggravarsi dell'infestazione delle tentredini degli alberi da frutto. *Italia Vinic. e Agr.*, Casale Monf., 1946, XXXVI, n. 20.

(7) Roberti, D. Le Oplocampe del susino. I. *Hoplocampa flava* (L.). *Boll. Lab. Entom. Agr.*, Portici, 1947, VII, 41–92, 28 figg.

(8) Rosella, E. Un nouvel arrêté défend les abeilles. *Le Progrès Agric. et Vitic.*, Montpellier, 1947, LXIV, n° 21, 393–394.

(9) Servadei, A. Le tentredini del susino (*Hoplocampa flava* L. e *H. minuta* Christ). *Nota pratica n. 12 della Staz. Ent. Agr.*, Firenze, 1–5, 1 tav.

preposto alla pubblicazione: Giulio Trinchieri

Finito di stampare il 15 marzo 1948

SUPPLEMENTO AGLI
ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA
1948, nuova serie, vol. II, num. 1

STAZIONE SPERIMENTALE DI PRATICOLTURA IN LODI

MARIO BRESAOLA

PER LA PRODUZIONE FORAGGERA

LE SEMENTI NELLA LEGGE E NEI METODI UFFICIALI DI ANALISI

Nel vasto quadro dell'economia italiana, la produzione foraggera ha indubbiamente ruolo di primissimo ordine e può dirsi che in essa risiede, per buona parte, il risanamento del malessere agrario e alimentare.

Si tratta di un settore che, nelle apparenze modesto, assume tuttavia il valore di causa determinante o, quanto meno, di coefficiente altissimo della produzione agraria. La produzione foraggera è arbitra del carico di bestiame e questo deve considerarsi il termometro della fertilità del Paese, l'indice del progresso agrario, l'esatta curva di livello delle possibilità e del benessere alimentari.

Fra le attività che possono portare all'incremento della disponibilità di foraggio, figura per prima la produzione delle sementi e l'organizzazione del loro commercio; di ciò intendo occuparmi cominciando a trattare della legge che ne regola il commercio e dei metodi ufficiali di analisi che affiancano la legge stessa.

IL COMMERCIO DELLE SEMENTI E LA LEGGE CHE LO REGOLA

La semente segna il punto di partenza di ogni attività colturale. Essa è uno dei fattori più importanti della produzione agraria ed è, in ordine di tempo, il primo, poichè ne apre il ciclo.

In praticoltura, possiamo dire che tale settore, sebbene se ne sia molto parlato e scritto, è stato ed è il più trascurato. Ben è vero che è il settore più difficile e più complesso, ma data la sua importanza e appunto per questa, ad esso dovrebbero rivolgersi maggiori cure.

Non faccio mistero che ho sempre pensato, e penso, che il commercio delle sementi (meglio vorrei dire la loro distribuzione) dovrebbe essere considerato, non già un atto commerciale, ma una funzione sociale, che

investe l'interesse del Paese e, come tale, sottratto alla piccola speculazione privata.

Manifesto il mio pensiero pur convinto di toccare la suscettibilità di una massa di piccoli commercianti. Non che io voglia negare a molti di essi una scrupolosa onestà commerciale, non che io voglia sostenere che anche Enti che dovrebbero essere superiori ad ogni tentazione interessata si comportino sempre colla dovuta correttezza: intendo soltanto, nella speranza di una desiderata moralizzazione, prospettare l'opportunità di studiare una riforma che, essendo rivolta all'esclusivo interesse dell'agricoltura italiana, potrebbe, se onestamente tradotta in atto, rivelare la sua efficacia su quella produzione agraria nazionale che è alla base della nostra economia.

Abbiamo in Italia, sia pure poche, ma vecchie e tanto importanti quanto gloriose ditte che esercitano il commercio delle sementi: abbiamo in Italia una vasta rete di Consorzi agrari (oggi uno per provincia) inquadrati in una possente Federazione, dai quali, a buon diritto, possiamo pretendere la più scrupolosa moralità: a tali ditte ed Enti, e ad essi soltanto, potrebbe essere affidato il compito della distribuzione delle sementi di grande coltura.

Vi è una legge che regola il commercio delle sementi ed anche un metodo ufficiale, sanzionato legalmente, che determina le norme da seguirsi nelle analisi: analisi che, nel caso speciale, vorrei qualificare « controllo ed assaggio » in quanto, nella realtà, a tali termini corrispondono le operazioni di laboratorio.

Come ho scritto altre volte (e mi si perdoni se battendo lo stesso tasto risuona la stessa musica) in Italia si è creduto di disciplinare il commercio delle sementi col R. D. Legge 15 ottobre 1925, n. 2033, del quale, con R. D. 1° luglio 1926, n. 1329, si è approvato il regolamento.

Dirò in appresso quelle che, a mio parere, sono le manchevolezze, le imperfezioni di tali decreti, ai quali ha fatto seguito, quasi a consacrarne l'efficacia e a perfezionarne la struttura, la compilazione di un metodo ufficiale di analisi, approvato con decreto ministeriale del 30 marzo 1935. Ne è derivato (e l'ordine cronologico ne è la riprova) che non la legge ha trovato la sua base nei metodi di analisi, ma questi su quella, rendendone così ancora più gravi le imperfezioni e sempre meno raggiungibili gli scopi.

Dice il decreto ministeriale 30 marzo 1935:

Visto l'art. 33 del R. D. 31 dicembre 1925, n. 2594, contenente norme per il funzionamento delle RR. Stazioni di prova agrarie e speciali, col quale si stabilisce che le stesse RR. Stazioni debbono seguire i metodi di analisi determinati da questo Ministero;

Visti gli articoli 43 del R. D. Legge 15 ottobre 1925, n. 2033 convertito in legge con la legge 18 marzo 1926, n. 526, riguardante la repressione delle frodi nella preparazione e nel commercio di sostanze di uso agrario e di prodotti agrari, e l'art. 108 del regolamento per l'esecuzione dello stesso R. D. Legge,

approvato con R. D. 1° luglio 1926, n. 1361, i quali prescrivono che le analisi occorrenti in applicazione delle norme contenute nel R. D. Legge e nel regolamento suddetti, dovranno, dai laboratori incaricati, essere eseguite con i metodi prescritti da questo Ministero, di concerto con quelli dell'Interno e delle Finanze;

ritenuta l'opportunità che gli stessi metodi vengano pure adottati da tutti gli istituti e laboratori dipendenti o vigilati dallo Stato perchè le analisi da essi compiute risultino uniformi nei procedimenti e nei risultati;

sentito il parere del Consiglio Nazionale delle Ricerche a norma dell'art. 2 della legge 26 maggio 1932, n. 598;

decreta

Sono approvati i metodi ufficiali di analisi per le materie che interessano l'agricoltura, descritti nei due sottonotati volumi, ecc., ecc.

A tutt'oggi dunque è ancora la legge del 1925 che regola « la repressione delle frodi nella preparazione e nel commercio di sostanze di uso agrario e di prodotti agrari » e vale ancora il regolamento 1926 che ne regola l'applicazione.

Si potrebbe rilevare che sebbene l'art. 33 di un R. D. Legge 30 dicembre 1925, stabilisse che le RR. Stazioni Agrarie dovevano seguire i metodi di analisi determinati dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, soltanto a dieci anni di distanza si è sentito il bisogno di stabilirli e di unificarli, dopo cioè che per dieci anni, almeno per le sementi, ogni laboratorio era andato per suo conto, guidato quasi sempre (e fortunatamente) da quei metodi che i pionieri in Italia dell'analisi delle sementi (poichè solo di queste intendo occuparmi), Cugini e Todaro, avevano dettato.

Mi domando se invece di richiamare tante leggi e tanti decreti, non sarebbe stato meglio rivedere, con competenza, una legge che datava dal 1925, per renderla più aderente all'esperienza fatta e se, sulla base di tale esperienza, non sarebbe stato più opportuno procedere, parallelamente, alla compilazione di una nuova legge e dei metodi di analisi, i quali, in definitiva, ne determinano l'applicabilità e l'efficacia. Sia benvenuta l'unificazione dei metodi di analisi, ma non si dimentichi che tali metodi e la legge sono fra loro interdipendenti.

Limitando, ripeto, le mie osservazioni a quanto riguarda il commercio delle sementi e di quelle foraggere in modo speciale, ricordo che già nel febbraio 1933 il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste si occupava e si preoccupava di modificare la legge del 1925 e di unificare i metodi di analisi, tanto che io pure fui in quell'epoca interpellato al riguardo.

I metodi di analisi vennero fissati nel 1935, ma della nuova legge non si ebbe più sentore.

Il capo I del più volte citato D. Legge 15 ottobre 1925, n. 2033, all'articolo 7, il solo che si riferisce alle sementi, dice:

Chiunque vende, pone in vendita o mette altrimenti in commercio o fornisce ai propri dipendenti per obbligo contrattuale, sementi destinate alla

riproduzione ..... deve dichiarare: il nome specifico della semente e quello della varietà, la sua provenienza, nonchè il grado di purezza e quello di germinabilità con una tolleranza, di fronte ai risultati dell'analisi, del 2 % per la prima e del 5 % per la seconda.

Per i semi di trifoglio, di erba medica, di lupulina, di ginestrino (*Lotus*), di fleo (*Phleum pratense*), di ladino, si deve anche dichiarare l'assenza di semi di cuscuta, ecc., ecc.

Non rilevo quanto sia pleonastica e forse eccessiva la disposizione che impone l'obbligo delle dichiarazioni di cui sopra « a chi fornisce ai propri dipendenti, per obbligo contrattuale, sementi destinate alla riproduzione! ».

Il Decreto 1° luglio 1926, che approva il regolamento del sopra citato D. Legge, al capo V tratta delle sementi in sei articoli 35, 36, 37, 38, 39, 40.

Trascurando l'art. 40, che si riferisce a sementi inviate a stabilimenti di selezione, gli altri dispongono:

Art. 35. – Le sementi messe in vendita per la seminagione debbono portare la dichiarazione del nome volgare della specie e della varietà, nonchè della provenienza di esse, seguìta dalle due cifre indicanti la purezza e la germinabilità.

Per le sementi indicate nel 2° capoverso dell'art. 7 del D. Legge, si debbono aggiungere le parole « esente da cuscuta ».

Art. 36. – I miscugli di sementi si debbono vendere, con la dichiarazione dei singoli componenti e delle proporzioni di essi, sulle quali sarà tollerata una differenza fino al 5 %.

Anche per i miscugli si debbono indicare le germinabilità e la purezza, la quale deve risultare dalla somma delle percentuali delle singole specie dichiarate.

Art. 37. – Per le sementi vendute sui pubblici mercati, le indicazioni di cui ai precedenti articoli debbono essere riprodotte su cartelli ben visibili da collocarsi sulla merce in vendita. Sul medesimo cartello deve essere anche indicata la provenienza delle sementi.

Art. 38. – La purezza delle sementi non deve essere inferiore al 95 % e la germinabilità non inferiore all'85 %. Però le sementi dichiarate selezionate non debbono contenere più del 2 % di semi di specie o di varietà diverse.

Art. 39. – Le dichiarazioni relative alla purezza e alla germinabilità delle sementi, non sono obbligatorie per i semi di piante ortensi e di fiori messi in vendita in sacchetti o cartocci di peso non superiore a grammi 150.

All'invito rivoltomi di far conoscere quali modificazioni, a mio parere, avrebbero potuto essere apportate alla legge che regolava il commercio delle sementi e quali nuove direttive avrebbero potuto essere impresse alla stessa, scrivevo, nel 1933, che partendo dal concetto che le sementi rappresentano il coefficiente primo della produzione agraria e investono interessi che vanno al di là di quelli individuali e che pertanto vogliono essere tutelate come un vero e proprio patrimonio nazionale, sarebbe stato opportuno tendere a sottrarne, col tempo, il commercio alla speculazione privata, per accentrarlo nei Consorzi agrari provinciali e nelle ditte che, a parere di competenti organi consultivi, dessero affidamento di assoluta moralità e di completa attrezzatura.

Trattando delle caratteristiche delle sementi, esprimevo il parere che la legge avrebbe dovuto fare richiamo a risultati ottenuti da laboratori

autorizzati al controllo e assaggio delle sementi, sulla base di un metodo ufficiale da pubblicarsi a cura del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste metodo che i laboratori sopra ricordati avrebbero dovuto aver l'obbligo di seguire.

Precisavo allora (nel 1933) che fissando le caratteristiche delle sementi, la legge avrebbe dovuto considerarle divise in gruppi, anche numerosi, non potendosi trattare alla stessa stregua le cereali, le foraggere, le ortensi, le industriali, ecc. Nei riguardi delle foraggere, poi, consigliavo una netta distinzione fra le leguminose e le graminacee da prato, pretendendo per le specie delle due famiglie differenti limiti di garanzia. L'ovvio, scrivevo, che da tal punto di vista la legge dovrà, necessariamente, essere in rapporto alla compilazione di metodi ufficiali di controllo e di assaggio delle sementi.

Tratterò in seguito la portata dell'art. 35, parlando dei metodi ufficiali di analisi.

Giudicando il disposto dell'art. 36, può osservarsi che per quanto si riferisce agli erbai e al prato polifito, non dovrebbe essere ammessa la vendita di miscugli di sementi, sia pure colle dichiarazioni volute dalla legge.

Stando al significato letterale dell'articolo, parrebbe che il grado di purezza dovesse risultare dalla somma delle percentuali (di purezza) delle singole specie e che il grado di germinabilità dichiarato dovesse essere invece quello del miscuglio.

La disposizione è non soltanto priva di efficacia, ma può ancora autorizzare l'insidia.

Il grado di germinabilità (85 %) d e l m i s c u g l i o non dice quello delle singole specie, che pur dovrebbe essere determinato, sì che può risultare possibile introdurre nel miscuglio sementi (e forse quelle di maggior prezzo) non germinabili o di scarsa germinabilità, mentre il grado di germinabilità dell'85 % voluto dalla legge potrebbe ugualmente essere raggiunto per effetto di sementi di minor valore agli effetti della produzione foraggera (e fors'anco di minor prezzo), ma aventi un elevato grado di germinabilità, magari del 100 %. La determinazione globale è quanto mai artificiosa e il miscuglio verrebbe in tali casi a perdere la sua stessa ragione d'impiego.

Altrettanto può dirsi — sia pure in tono minore — per il grado di purezza, il quale può essere elevato anche in sementi di scarsa germinabilità. In conclusione, si potrebbe arrivare a un v a l o r e r e a l e, apparentemente soddisfacente, in un miscuglio che contiene anche sementi scarsamente o affatto germinabili. In una parola, nei miscugli, col beneplacito della legge, potrebbero finire (e talvolta finiscono) anche gli scarti del magazzino.

Se quanto sopra può giustificare l'eventuale proibizione della vendita di miscugli per erbaio, a maggior ragione dovrebbe essere impedita la vendita di miscugli per prati polifiti e ciò (a parte il più alto prezzo delle

sementi) sia per le ragioni esposte, sia, e ancor più, perchè il miscuglio preparato dal venditore mette l'agricoltore nella impossibilità di seguire quelle norme tecniche che presiedono alla semina del prato polifito, norme che qui non è il caso di ricordare, ma che, ignorate o rese impossibili nell'esecuzione, compromettono la riuscita del prato, con gravi conseguenze economiche e produttive.

Ricorrano pertanto gli agricoltori all'acquisto separato delle sementi delle specie da loro desiderate per preparare successivamente i miscugli così come la tecnica insegna, ma la legge, dal canto suo, protegga e difenda gli ignari.

In quanto al disposto dall'art. 37, dicano i lettori quante volte vedono sui mercati i cartelli portanti le indicazioni volute dalla legge. È vero che talvolta ci sono, ma a quale controllo sono sottoposte le caratteristiche garantite?

L'articolo 38 merita una più diffusa trattazione.

Il grado di purezza (e come ho detto tornerò sull'argomento trattando dei metodi di analisi in rapporto all'art. 35), date le attuali possibilità di lavorazione meccanica, potrebbe anche essere richiesto in misura più elevata nelle cereali di grande coltura, nelle sementi varie di grossa mole e forse anche nelle leguminose foraggere. Per le graminacee da prato converrebbe invece considerare l'opportunità di autorizzare la vendita colla dichiarazione del grado di purezza reale purchè questo, se relativamente basso, non deva la sua depressione a semi estranei, tanto più se di specie dannose.

Il grado di germinabilità, dovrebbe pure essere considerato in rapporto alla specie. Per le cereali di grande coltura, le industriali, ecc. potrebbe essere portato a limite superiore a quello attualmente voluto. La germinabilità di un frumento, ad esempio, derivante da coltivazioni specializzate da seme (e oggi siamo sulla strada di diffonderle) può arrivare facilmente al 95 %. È chiaro che seminando, in ipotesi, un quintale di grano del quale solamente kg. 85 possono, presumibilmente, germinare tutti, in confronto a kg. 100 che possono, sempre presumibilmente, germinare tutti, se ne mandano a marcire nel terreno kg. 15 che potrebbero invece (e con quanta utilità) essere inviati al molino, colla conseguenza ancora di poter impiegare, con ulteriore economia, una minore quantità di seme in ragione di superficie e seme che, appunto per il suo più elevato grado di germinabilità, lascia supporre una maggiore perfezione fisiologica e sperare in una maggior vigoria delle piante da esso derivanti.

Per le foraggere parrebbe opportuno considerare quanto segue:

per le graminacee da prato, dato che in molte specie il grado di germinabilità (come quello di purezza) può risultare

depresso malgrado le più diligenti cure di coltivazione e di preparazione, la legge potrebbe consentirne la vendita colla dichiarazione del grado di germinabilità reale. Ne verrebbe che il prezzo dovrebbe commisurarsi al valore reale di queste sementi (grado di germinabilità × grado di purezza: 100) e l'agricoltore potrebbe sempre rimediare a un depresso valore reale aumentando la quantità di seme in ragione di superficie;

per le leguminose da prato (medica, trifogli, e ginestrino specialmente) considerare invece se la legge non potesse, più convenientemente, pretendere la dichiarazione del grado di germinabilità in atto, con esclusione cioè dal computo dei semi a tegumento impermeabile, dei così detti semi duri: oppure del grado di germinabilità in potenza comprendendo nel computo una quota dei semi duri.

Poichè, a mio parere, i semi duri, specialmente se in proporzioni elevate, hanno limitata efficacia sulla buona riuscita del prato, ne consegue che le sementi in parola sarebbero più opportunamente commerciate colla dichiarazione del grado di germinabilità in atto (per cento di semi germinati) ed eventualmente colla segnalazione del percento di semi duri.

L'art. 38 dispone ancora che le sementi dichiarate selezionate (evidentemente quelle sottoposte prima della vendita alla lavorazione meccanica) non debbono contenere più del 2 % di semi di specie e di varietà diversa.

Si può osservare che se nel 1926 si poteva ancora presumere la vendita di sementi non selezionate meccanicamente, nel 1947, la vendita di sementi in natura, destinate alla riproduzione, dovrebbe considerarsi esclusa. Ne deriva che la disposizione sopra citata potrebbe essere modificata, sì da stabilire, per lo meno, che soltanto le sementi provenienti da stabilimenti di selezione (meccanica) possono essere messe in commercio.

In merito alla portata dell'art. 39, che dispensa dall'obbligo della dichiarazione relativa al grado di germinabilità e a quello di purezza la vendita di sementi di piante ortensi e da giardino, che si effettua in sacchetti o in cartocci in quantità non superiore a gr. 150, per quanto l'entità di possibili depressioni di prodotto non possa, in tali casi, incidere molto sulla produzione in generale, si potrebbe rilevare che è appunto attraverso tale vendita che vengono smaltite talvolta rimanenze di nessun valore, se non nei confronti del grado di purezza, certamente in quelli del grado di germinabilità.

Prima di passare all'esame dei metodi di analisi, può essere non del tutto vano rilevare che la legge 1925 non prevede la dichiarazione dell'età delle sementi. I negozianti non sono attualmente tenuti a dichiarare l'anno di produzione delle sementi commerciate.

Il commercio, facevo osservare nel 1933, cerca di vendere il seme eventualmente non venduto negli anni precedenti. Ma si guarda dal dichiararlo e cerca allora di mascherare ogni eventuale variazione di colore o un depresso grado di germinabilità (che porta certamente a una depressione dell'energia germinativa) ricorrendo a mescolanze con sementi fresche.

Visto che il seme relativamente vecchio ha quasi sempre un valore reale inferiore a quello dell'ultimo raccolto, potrebbe essere utile che la legge stabilisse per il commerciante, l'obbligo di dichiarare, in ogni caso, l'anno di produzione della semente.

Le sanzioni. – Nelle caratteristiche di germinabilità e purezza, dichiarate nella forma voluta dalla legge, potrebbe essere concessa una tolleranza del 3 %. Le sanzioni, però, a carico dei contravventori dovrebbero essere di più rapida e facile applicazione e soprattutto dovrebbero trovare negli organismi giudicanti una più consapevole visione dei danni che le frodi apportano al Paese, in modo che i contravventori non possano essere, come spesso attualmente sono, allettati dal convincimento che le frodi, in definitiva, siano per essere loro più utili che dannose.

La legge, per quanto ho detto, nello stabilire le sanzioni dovrebbe fare distinzione fra commercianti privati e Consorzi agrari. Mentre i primi, coll'eventuale ritiro della licenza, sarebbero definitivamente messi fuori combattimento, e quindi nell'impossibilità di nuocere ulteriormente, i secondi, per la loro figura giuridica e morale, dovrebbero, malgrado ogni infrazione alla legge, continuare ad esplicare la loro funzione. Da ciò la necessità che le sanzioni, per questi ultimi, siano studiate in modo che, nella loro severità, riescano a colpire i colpevoli, salvando ed anzi risanando nel contempo l'istituzione.

Ho riferito le modificazioni, le nuove direttive e le proposte che già nel 1933 potevano, a mio parere, essere introdotte nella legge o, quanto meno, studiate e vagliate. Non posso dire che i miei concetti siano stati accolti o respinti, in quanto la nuova legge è ancora di là da venire.

Prima di passare all'esame dei metodi ufficiali di analisi stabiliti nel 1935, metodi che contrastano con molte delle mie considerazioni, ritengo non del tutto inutile chiarire maggiormente alcune delle osservazioni da me fatte in riguardo alla legge e al regolamento che regolano il commercio delle sementi.

È specialmente sul fatto che il regolamento 1926, all'art. 38 stabilisce un limite minimo al grado di germinabilità e a quello di purezza per le sementi poste in commercio, fissandolo rispettivamente nell'85 e nel 95 %, che giova richiamare l'attenzione.

Chi abbia dimestichezza colle sementi, sa benissimo, e lo ho già ricordato, che questi limiti sono troppo bassi in certi casi, troppo alti in certi

altri ed ancora talvolta irraggiungibili. Si sono evidentemente trattate alla stessa stregua le sementi di tutte le specie.

Se si pensa quali differenze corrano fra sementi di cereali, di specie pratensi, orticole, da giardino, ecc., non è difficile comprendere quanto sia vana una legge che intende ridurre a un minimo denominatore comune specie così lontane fra loro per caratteristiche agrarie e biologiche. Si tratta di percentuali applicabili alle sementi di cereali, i quali, come ho detto, possono facilmente superarle, ma se le consideriamo in rapporto alle specie prative e ad altre, vediamo, ripeto, che talvolta sono, nella grande pratica, irraggiungibili, tal'altra hanno bisogno di essere integrate da delucidazioni che ne illustrino la portata.

A quali risultati può condurre una simile legge? I commercianti di sementi, costretti dalla legge stessa, garantiscono sempre le percentuali volute, al punto da farle figurare stampate sulle fatture o su cartellini. E la legge che pretende, di volta in volta, o limiti irraggiungibili o limiti troppo bassi, diventa, nella realtà, la determinante di una immoralità commerciale, da tutti deprecata, da nessuno voluta, ma necessariamente tollerata.

Vi sono sementi di foraggere, quali quelle di molte specie di graminacee ad esempio, che non possono raggiungere, nelle partite commerciali, le percentuali volute, specialmente nei confronti del grado di germinabilità. Ed allora? O renderne impossibile il commercio lasciandole mancare alla agricoltura o tollerare in silenzio che la legge venga violata. Una legge che chiede l'impossibile non può essere efficace a nessun fine: una legge che chiede meno di quanto può chiedere, torna a danno degli interessi nazionali.

Pensando alla difficoltà di stabilire differenti limiti per le numerose specie delle quali dovrebbe occuparsi la legge: cereali, industriali, praticole, da giardino, orticole, ecc., categorie che ancora esigono una più particolareggiata suddivisione e considerazione, pensando, ripeto, alla difficoltà, per non dire all'impossibilità, di codificare così grande variabilità di esigenze, visto che eludere la legge è certamente più facile che farla osservare, mi torna a mente una riforma che io prospettavo come degna di considerazione nel 1939, proposta che pur restando ancora oggi lettera morta, potrà forse un giorno avere maggiore fortuna.

Proponevo cioè che fosse studiata l'eventuale opportunità di stabilire che le sementi, ad eccezione delle cereali e forse di quelle di qualche altra categoria, nei confronti del grado di germinabilità specialmente ed anche, ferma l'assenza di semi di specie dannose, del grado di purezza, potessero essere vendute per quello che realmente sono, colla precisa dichiarazione, da parte del venditore, del grado di purezza e di germinabilità, rigida, più di quanto oggi non sia, la piena responsabilità del venditore stesso di fronte alla legge per le dichiarazioni da lui fatte. È indubbio che una legge rigorosa, che non conoscesse deviazioni, indurrebbe i commercianti a un maggior senso di responsabilità. Si realizzerebbe, in sostanza, la vendita a

titolo, la vendita cioè sulla base del valore reale. Il commercio delle sementi ne risulterebbe moralizzato, il prezzo si ragguaglierebbe al valore reale e, di conseguenza, ad esso pure la quantità di seme necessaria in ragione di superficie. La concorrenza avrebbe più rapida presa e gli offerenti di merce migliore, avrebbero il premio della preferenza. La legge ne risulterebbe alleggerita, in quanto, sia pure con qualche eccezione, sarebbe sgombra dalla difficoltà di stabilire differenti limiti di garanzia per le differenti specie e, in ultima analisi, ne trarrebbero vantaggio gli agricoltori e i commercianti onesti. E quella che potrebbe sembrare una maggiore e forse eccessiva libertà di commercio, potrebbe risultare, in definitiva, la più cauta tutela dell'interesse dell'agricoltura, il più severo vincolo imposto alla correttezza commerciale.

Ma poichè questa riforma, pur colle studiate precauzioni ed eccezioni, potrebbe definirsi « rivoluzionaria », come tutte le riforme del tipo, incontrerà certamente resistenza in una cristallizzata mentalità. Ed io non sarò stato il primo a... predicare al deserto!

I METODI UFFICIALI DI ANALISI

Discutendo di questi, illustrerò la portata dell'art. 35. Come ho detto, la legge che regola il commercio delle sementi e i metodi ufficiali di analisi, sono fra loro interdipendenti, in quanto questi devono servire di base all'applicazione della legge e questa deve conformarsi a quelli.

Dei metodi in questione, prima della loro pubblicazione, precisamente nel 1933, mi venivano trasmesse le bozze, perchè manifestassi il mio parere. Posso quindi ripetere quanto scrivevo allora, pur sapendo azzardato il farlo, visto che, nella compilazione dei metodi stessi, delle mie osservazioni non si è tenuto conto. Ma penso che se a seguito di una legge, che datava dal 1925, si sono fissati i metodi di analisi nel 1935, si potrà, rinnovando una legge che conta ventidue anni (durante i quali anche l'agricoltura ha camminato) e il cui nuovo testo è in gestazione fin dal 1933, arrivare fors'anco alla revisione dei metodi di analisi che ne contano dieci. Non certo per le mie osservazioni, ma per quelle che è da augurarsi siano maturate, attraverso il tempo, nella mente dei compilatori.

Aderendo al disposto dell'art. 35 del decreto 1926, dice il testo dei metodi ufficiali:

L'analisi delle sementi comprende le seguenti ricerche principali alle quali potrebbero (!) aggiungersi altre riguardanti i caratteri fisici e strutturali dei semi, come il peso specifico apparente (peso dell'ettolitro), i caratteri di frattura (cereali), ecc.

Le ricerche che qui sono descritte riguardano:

1° Determinazione della purezza;
2° Determinazione della specie, varietà e provenienza;
3° Determinazione della germinabilità;
4° Ricerca della cuscuta.

Facevo e faccio osservare che alle ricerche sopra elencate avrebbe dovuto e dovrebbe essere aggiunta la determinazione del peso di 1000 semi e del peso dell'ettolitro. Ben è vero che tali determinazioni sono accennate nella premessa come accessorie, ma il diverso modo col quale possono essere compiute, consiglierebbe che ad esse, come alle altre, fosse destinato un capitolo speciale.

Per il peso dell'ettolitro, a mio avviso, converrebbe fissare il tipo di apparecchio col quale deve essere determinato ed ogni altra indicazione, come, ad esempio, il numero delle determinazioni da eseguirsi sullo stesso campione per ricavarne il peso medio.

Il peso di 1000 semi, necessario, ad esempio, nei tentativi di determinazione della varietà e provenienza dei semi di trifoglio ladino, ed utile in molti casi, dovrebbe essere calcolato dai laboratori seguendo un unico metodo. Detto peso viene sovente determinato pesando 1000 semi preventivamente contati. Nel conteggio, l'operatore è inconsciamente trascinato ad una scelta. Migliori risultati si raggiungerebbero pesando una porzione di semi prelevata dai semi puri e contando i semi in essa contenuti. Dal numero totale dei semi contenuti nella porzione pesata sarà facile dedurre, con maggiore esattezza, il peso medio di 1000 semi della partita. È ovvio che la porzione da prelevarsi per la pesatura che precede il conteggio, dovrà essere tanto maggiore (in peso), quanto più grossi sono i semi della specie alla quale appartiene il campione in esame.

Il paragrafo 1) dei metodi riguarda la quantità di seme necessaria per l'analisi da inviarsi alle Stazioni di controllo. Tali quantità sono, a mio parere, in alcuni casi insufficienti. Così, ad esempio, quando per la medica, per i trifogli o per il lino, dati gli attuali mezzi di lavorazione meccanica delle sementi, si richieda, come sempre si richiede, la ricerca della cuscuta, od ancora, quando per i cereali si domandi il peso dell'ettolitro, nel qual caso, la quantità di seme campione sarà in dipendenza anche del numero delle determinazioni.

Gli attuali mezzi di lavorazione meccanica delle sementi da prato (medica, trifogli, ecc.), mezzi che vanno dai vagli di differenti misure alle macchine elettro-magnetiche, possono ridurre al minimo il numero dei semi di cuscuta che rimangono nella partita, si che, non di rado, nei 100 o 250 grammi di campione richiesti quale quantità necessaria rispettivamente per il ladino e per il ginestrino, per il trifoglio pratense e per la medica, non rimane presente nessun seme del parassita, dato che per rimanervene almeno uno, nella migliore delle ipotesi e in via di proporzione, le differenti partite dovrebbero contenere almeno dieci o quattro semi di cuscuta per chilogrammo.

E ciò senza contare che non essendo di fronte a un campione di sostanza liquida omogenea, nel quale ogni goccia rappresenta la partita, la

proporzione potrebbe essere maggiore pur risultando l'esenzione da cuscuta nei campioni di 100 o 250 grammi.

Se, per quanto mi è stato possibile constatare sperimentalmente, la presenza di ridottissime proporzioni di *Cuscuta arvensis* (o di cuscute grosse) può anche non avere effetti dannosissimi, la presenza invece di minime proporzioni di *C. trifolii* (o di cuscute piccole) può sempre dar origine a gravissime infestioni del parassita. E a ciò, pur nei limiti delle possibilità umane, può rimediarsi coll'esame di un maggior quantitativo di seme.

Il paragrafo 4 dei metodi si occupa (vedi articoli 35 e 38 del Decreto 1° luglio 1926) della determinazione del grado di purezza.

In tale paragrafo, a mio parere, la parte più importante è quella che figura in nota e che dovrebbe invece far parte del testo.

Tale nota, posta in calce (e non posso riportarla integralmente per ragioni di spazio), che vorrebbe essere segnalata come accessoria ai metodi, per le varianti che apporta al testo, è quella che effettivamente modifica il concetto principale e che, a mio avviso, altera i risultati della determinazione.

Per quanto è detto nei periodi 1°, 2°, 3° e 4° di tale nota, può osservarsi essere molto discutibile se i semi lesionati o non normalmente sviluppati o mancanti di una parte del tegumento, possano essere considerati come semi puri. La pratica insegna che molti di tali semi germinano, se pure germinano, imperfettamente e, in ogni caso, con depressa energia germinativa. Di conseguenza, ammessa indiscutibilmente la loro impossibilità a germinare normalmente (specialmente nel terreno) parrebbe logico escluderli dal computo dei semi puri, per non farli concorrere alla determinazione del grado di purezza. È vero che il successivo calcolo del valore reale, per effetto della conseguente depressione del grado di germinabilità, porterebbe, ma solo in parte, a correggere l'errore eventualmente commesso nella determinazione del grado di purezza, ma nel caso in cui i semi lesionati, ecc., si presentassero, sia pure relativamente, numerosi, parrebbe conveniente stabilire prima in questi il grado di germinabilità media e di energia germinativa e di far concorrere poi, in uno coi semi puri, il numero dei semi germinati con sufficiente energia germinativa, sebbene lesionati, alla determinazione del grado di purezza.

Tale procedimento implica, naturalmente, la determinazione della percentuale di semi lesionati. Resterebbe però, in tal modo, evitata la possibilità di concludere per un basso grado di germinabilità, parallelo a un elevato grado di purezza, alterando, di conseguenza, il valore reale e creando anche la possibilità di inganno quando l'interessato richiedesse al laboratorio soltanto questa o quella determinazione.

Nella determinazione del grado di purezza, potrebbe infine essere opportuno segnalare, col percento di semi estranei, la specie alla quale questi appartengono e il loro numero nelle singole specie.

Il paragrafo 5 tratta della determinazione della specie, della varietà e provenienza.

Sono queste, certamente, le determinazioni più difficili e incerte, ma che, purtroppo, hanno grande importanza nelle conseguenze colturali. La legge le richiede, i metodi ufficiali tentano di seguire la legge, ma le possibilità sono quelle che sono!

A parte le determinazioni della specie e della varietà, le quali, non sulla base di metodi, ma in rapporto alla competenza dell'operatore, alla disponibilità di collezioni più o meno complete e alla possibilità di tempestive prove di coltivazione, possono trovare soluzione, talvolta però incerta, è sulla determinazione della provenienza che ritengo utile soffermarmi.

Con riserva di trattare in seguito quanto si riferisce al trifoglio ladino, è da rilevarsi che il solo metodo di ricerca al quale i metodi ufficiali vorrebbero far ricorso per l'identificazione della provenienza, è basato sulla presenza di semi estranei, caratteristici per certe determinate regioni, oppure, in qualche raro caso, sulle particelle di terreno o di roccie, quando queste presentano caratteristiche della regione d'origine. Che Iddio li aiuti!

In una mia pubblicazione (« La provenienza delle sementi », 1933) dopo aver passato in rassegna le conclusioni, spesso contraddicentisi, di molti autori che hanno tentato di stabilire metodi di identificazione della provenienza, metodi che, in qualche caso, mi sono permesso di definire « arditi » (R. A. Oakley, e H. L. Westover, Volkart, Gentner, Dorph-Petersen, Degen, Laveson Kitunen, « Seed Laboratory U. S. Department of Agriculture » di Washington, Wahlen, François, Walter von Petery, ecc.) ho concluso:

Pensando alla facilità degli scambi internazionali, alle ripetute coltivazioni di varietà esotiche verificatesi in tutti i paesi, ai moderni mezzi di lavorazione meccanica delle sementi, per i quali (anche per le foraggere, leguminose specialmente, che sono qui quelle che maggiormente interessano) è possibile ottenere partite di seme con altissimo grado di purezza, immuni, o quasi, da semi estranei e da impurità inerti; pensando che anche i semi estranei di varietà esotiche possono essersi riprodotti nel luogo di coltivazione, perpetuando talvolta in questo la loro specie, pronti a mescolarsi, germinando, a varietà indigene quando queste sullo stesso terreno vengano successivamente coltivate, non possiamo a meno di chiederci: la determinazione della provenienza basata sulla ricerca di semi estranei e anche, se si vuole, sull'esame delle impurità inerti, è essa veramente efficace agli effetti di una sicura determinazione? Ne dubitiamo! Il metodo di identificazione, pur derivando da illustri personalità, non può essere, secondo noi, nè pratico nè sicuro. Potrà bensì fornire qualche indicazione, potrà bensì convalidare qualche sospetto, mai però concludersi con quell'affermazione sicura e decisiva che giustamente il commercio e l'agricoltura reclamano.

Questo convincimento, maturatosi attraverso il lavoro, trae le sue origini dagli insegnamenti di un nostro illustre Maestro, che ci sorregge col suo autorevole parere. Una nota di Francesco Todaro, infatti, presentata al V Congresso internazionale del controllo delle sementi, promosso dall'Istituto

internazionale di Agricoltura in Roma, trattando la « Determinazione dell'origine delle sementi » dice testualmente:

La determinazione non ha, crediamo, alcuna importanza rispetto alle razze geneticamente pure: le quali possono dare materiale riproduttivo accettabile senza alcuna riserva (escludiamo naturalmente i tuberi) dovunque l'ambiente e il processo di coltura siano tali da consentire alla razza una vegetazione normale, tanto meglio se prospera.

L'accertamento dell'origine assume invece una evidente importanza pratica, e non piccola, nei casi di varietà non desiderabili la cui coltura sia legata a determinati territori e in questi confinata.

Se la varietà temuta, non può essere identificata nei semi, manca al laboratorio ogni mezzo di sicura risoluzione del problema. Ci limitiamo a citare, per un esempio, il caso del *Trifolium pratense*, più o meno villoso, comparso qualche volta (fortunatamente di rado) anche sul nostro mercato, provenendo dal Nord America.

È ben nota l'impossibilità di distinguere i semi di questo trifoglio da quelli delle varietà, tanto migliori, coltivate in Italia e in paesi europei. Può contarsi sulle specie di *Panicum*, *Plantago*, ecc. indicate come caratteristiche della provenienza della semente ?

Senza dire della possibile eliminazione di ogni seme estraneo (come abbiamo potuto di recente constatare in partite di *Medicago sativa*, di sicura origine transoceanica) osserveremo che tutte le specie assunte ad indice della provenienza, possono vegetare anche nella nostra campagna.

Viene da ciò che nel succedersi delle colture su uno stesso terreno, quelle specie infestanti possono immettere i loro semi anche nel raccolto di un trifogliaio di varietà indigena, del tutto libera dalle tare dell'americana. È chiara pertanto e non contestabile la possibilità di errore del laboratorio che voglia arrischiare la designazione della provenienza sulla base di un accertamento così malfido ».

Fin qui il Todaro. Se poi pensiamo alla possibilità che una partita risulti dalla mescolanza di provenienze diverse, vediamo quanto la questione si complichi e diventi più difficile la soluzione.

Siamo convinti che ad impedire l'introduzione nella nostra agricoltura di varietà esotiche non desiderabili, pur facendo il dovuto posto ai tentativi di accertamento della provenienza basati su ricerche di laboratorio, possa giovare, da un lato, una sana propaganda che metta in guardia i nostri agricoltori e li persuada a far uso soltanto di sementi di varietà « nostrane »; dall'altro il non facile sorgere di organizzazioni che presiedano alla produzione e alla distribuzione delle sementi da prato e che abbiano, nel loro commercio, la cosciente visione dell'interesse nazionale.

Così scrivevo nel 1933.

Per quanto si riferisce al trifoglio ladino, ho ripetutamente messo in evidenza che esso, nella sua varietà di trifoglio ladino gigante lodigiano (più esatto sarebbe definirlo « cremonese » in quanto è nella provincia di Cremona, seguita da quella di Brescia, che se ne produce la massima parte del seme) è non solo una delle principali risorse del prato da vicenda, ma una prerogativa della bassa Lombardia che costituisce una specialità, vera e propria risorsa nazionale. Tale fatto è riconosciuto anche dai metodi ufficiali di analisi delle sementi, i quali si preoccupano di stabilirne l'identità, in vista delle troppo frequenti importazioni o, nel migliore dei casi, di mescolanze con trifoglio

olandese, pure appartenente al *Trifolium repens*. La superiorità del trifoglio ladino lodigiano o cremonese che dir si voglia, è stata ripetutamente messa in evidenza da molti autori (Stebler, Alpe, Grosz, Fruwirth, Sansone, ecc.), e non è qui il caso di illustrarla.

Desidero però rilevare alcune affermazioni sancite nei metodi ufficiali che contrastano coi rilievi della mia non breve esperienza.

Nei metodi ufficiali di analisi è detto che nel seme olandese si riscontrano in maggior quantità i semi gialli, per cui, in generale, il seme olandese ha un colore più chiaro del lodigiano.

Per aver esaminato migliaia di campioni di ladino, posso affermare che quanto è detto sopra può trarre in inganno gli analisti. Ho avuto modo di esaminare partite di ladino sicuramente lodigiano, prevalentemente gialle e partite di olandese prevalentemente rosso-scure. Non basta: nei lunghi lavori rivolti al miglioramento di razza nelle foraggere coltivate, ho preso di mira anche il trifoglio ladino. In questo, i semi, considerati singolarmente, sono tutti unicolori e la colorazione, nei singoli semi, può essere uniformemente gialla, uniformemente rosso-scura o intermedia, a differenza di quanto si verifica nel trifoglio pratense, nel quale i semi sono, per la massima parte, a colorazione mista. Vi sono anche in questo (come nel ladino) soggetti o capolini fiorali che danno semi tutti a colorazione unica, tutta gialla o tutta violetto-cupo, ma per la massima parte si hanno semi a colorazione mista che corre fra i due estremi, dal giallo-rosso, al giallo-violetto.

Il voler porre a base, o anche soltanto a indicazione, per l'identificazione della varietà e provenienza, il colore del seme di trifoglio ladino, non può che condurre a errate dichiarazioni da parte del laboratorio.

Altro dato preso in esame dai metodi ufficiali, sempre per la determinazione della varietà e provenienza, è quello che si riferisce al peso di 1000 semi. Fermo quanto ho detto più addietro nei riguardi di tale determinazione, osservo che i metodi ufficiali danno, come limiti, dei pesi non attendibili, anche per mie osservazioni personali.

Infatti, i pesi in grammi, massimi e minimi, di 1000 semi, consacrati nei metodi ufficiali, sono:

per il trifoglio olandese	massimo gr. 0,730	minimo gr. 0,595
per il trifoglio lodigiano	» » 0,660	» » 0,410

mentre, secondo Todaro e Cugini, sono:

per il trifoglio olandese	massimo gr. 0,675	minimo gr. 0,575
per il trifoglio lodigiano	» » 0,540	» » 0,465

Ne deriva che, secondo Todaro e Cugini, i pesi superiore a gr. 0,540 lasciano sospettare la presenza di olandese in proporzioni variabili, mentre secondo i metodi ufficiali di analisi tale limite viene portato a gr. 0,660.

Per quali constatazioni i metodi ufficiali hanno modificato pesi indice che una lunga e insospettabile esperienza aveva segnalato a base della tentata determinazione? La conseguenza è facilmente intravedibile: aumentando il peso massimo dei semi di trifoglio lodigiano, si è aperta la via alle mescolanze con trifoglio olandese, mescolanze che sono effettivamente corse sui nostri mercati, perchè i commercianti poco scrupolosi non hanno l'ingenuità di eludere la legge colle sofisticazioni in grande stile, ma sanno benissimo che le adulterazioni a dosi limitate possono sfuggire così ai rigori dell'analisi come a quelli della legge.

Ne consegue che se i metodi di analisi in questione vogliono mirare a dare ai laboratori un metodo unico ufficiale sul quale trovi base e applicazione una legge che regoli il commercio delle sementi, visto che la determinazione della provenienza è praticamente impossibile in modo sicuro e inequivocabile, parrebbe più opportuno escluderla da quelle chiamate a tutelare il commercio delle sementi, piuttosto che dichiararne l'inefficacia, così come è chiaramente detto nel testo dei metodi ufficiali. Il capo 5 infatti così si chiude:

È opportuno però rilevare che i mezzi indicati per l'accertamento della provenienza delle sementi, non consentono in ogni caso una sicura determinazione: ciò spiega il rifiuto da parte di alcuni laboratori di eseguire la ricerca suddetta.

Potrebbe pertanto sembrare ironia rilevare che da un lato la legge pretende la dichiarazione della provenienza e i commercianti hanno l'obbligo della dichiarazione stessa: dall'altro i metodi ufficiali, pur precisandone il procedimento per accertarla, la dichiarano incerta e fallace e i laboratori, che ai metodi ufficiali devono attenersi, possono rifiutare di eseguirla!

Molte, importanti e decisive conclusioni alle quali è arrivata la Stazione di Lodi, su ampie basi sperimentali, conclusioni che qui non è il caso di riportare, hanno messo in evidenza tutta l'importanza della provenienza delle sementi nel campo della praticoltura, specialmente per quanto si riferisce alle mediche e ai trifogli.

Escludendo la determinazione della provenienza, così dalla legge come dai metodi ufficiali di analisi, sui quali la legge stessa deve basarsi, si arriverebbe, come a conclusione vantaggiosa e inevitabile, all'opportunità di rendere obbligatoria, in una nuova legge, quella colorazione delle sementi straniere che è sempre stata nei voti, che ha dato origine a infeconde discussioni e polemiche, e che non ha mai trovato applicazione. Non a me spetta (e non ne avrei la competenza) indagare le cause che fino ad oggi non hanno voluto o permesso la colorazione in parola, affermo soltanto che, giudicata nell'esclusivo interesse della praticoltura italiana, per quanto si riferisce alla medica e ai trifogli, essa sarebbe indiscutibilmente, necessaria ed utile.

Il capitolo 6 dei più volte ricordati metodi, si occupa della determinazione del grado di germinabilità.

Per quanto la pratica di laboratorio esegua sempre tale determinazione su almeno due prove parallele, ricavandone il risultato medio, parrebbe opportuno che tale procedimento fosse consacrato nei metodi ufficiali, precisando nel contempo il limite di divergenza tollerabile fra le due prove, oltre il quale le prove stesse dovrebbero essere ripetute.

Al paragrafo 11, ultimo periodo, è stabilito che i semi duri di erba medica, dei trifogli, dei ginestrino, della sulla, della lupolina, ecc., devono essere assunti come germinabili nella misura del 50 % e che in tali proporzioni entrino nella determinazione del grado di germinabilità.

Prima della pubblicazione dei metodi in parola, venivano considerati come germinabili, nella misura del 50 % i semi duri di erba medica e di trifoglio pratense e nella misura di 1/3 quelli di *Lotus* e di ladino.

A tale computo ho già fatto cenno trattando della legge che regola il commercio delle sementi.

Faccio ancora osservare che i metodi ufficiali di analisi, stabilendo quanto sopra, hanno reso ancora più grave una pretesa della legge che, a mio avviso, non aveva e non ha ragione di essere.

Il testo dei metodi ufficiali, afferma che il numero dei semi duri, diminuendo col tempo, può costituire un notevole elemento di giudizio sull'età approssimativa del seme. Ma tale elemento di giudizio, non necessario in quanto come ho detto, attualmente non richiesto dalla legge, è quanto mai fallace. È vero che il numero dei semi duri diminuisce col tempo, ma è altrettanto vero che non è costante originariamente, pur in sementi della stessa specie e varietà.

Anche in semi della stessa raccolta, il numero dei semi duri può variare per effetto di un differente modo di sgusciatura. Una stessa partita può dare risultati differenti per il solo fatto dell'impiego di una macchina sgusciatrice piuttosto che di un'altra, differente risultando il grado di scalfittura apportato ai semi. Mentre in piccole partite preparate a mano ad uso di laboratorio, ho potuto riscontrare talvolta anche il 95 % di semi duri, nelle sementi della stessa raccolta, sgusciate a macchina, il percento di semi duri discendeva a limiti normali, e ciò tanto nella medica che nei trifogli e nel *Lotus*.

Per ricerche compiute nella mia non breve attività nel settore delle sementi, posso affermare che fino al giorno in cui un metodo di facile e pratica applicazione non consentirà di provocarne la pronta germinazione (e spero di poter dare alle stampe una memoria al riguardo), nello stabilire, agli effetti pratici, il grado di germinabilità delle sementi, non dovrebbe tenersi alcun conto dei semi duri, nei quali, specialmente nel caso del ladino e del *Lotus*, l'impermeabilità del tegumento può persistere per alcuni anni.

Nella riuscita del prato (di quello di ladino principalmente, che è destinato a entrare in rotazione per la durata di due o tre anni) non può avere, in nessun caso, efficace importanza quella eventuale, scalare e tardiva germinazione di alcuni semi duri che forse natura ha voluto soltanto a garanzia della conservazione della specie.

La rapida e simultanea occupazione del terreno è importantissima per la buona riuscita del medicaio e del trifogliaio. Ecco perchè, discutendo della legge che stabilisce un minimo al grado di germinabilità per tutte le sementi, ho rilevato che per le foraggere (medica, trifogli, *Lotus*, ecc.) dovrebbe segnalarsi soltanto il grado di germinabilità in atto, pur precisando il percento di semi duri. Il percento in atto, sommato al percento di semi duri, darebbe il dato relativo a una germinabilità in potenza, la quale però, a mio avviso, non può influire sulla buona riuscita del prato.

Il capitolo 13 dei metodi ufficiali di analisi tratta, infine, della ricerca della cuscuta. A tale ricerca ho fatto cenno discutendo della quantità di semente richiesta dai metodi ufficiali per l'invio al laboratorio.

Ho messo in evidenza come, agli effetti di tale ricerca, le quantità richieste possano trarre in inganno. Confermando che tali quantità dovrebbero essere maggiorate, aggiungo ora che nel non infrequente caso di contestazioni, il campione di seme destinato alla ricerca della cuscuta, dovrebbe essere fissato in kg. 1 per la medica e per il trifoglio pratense e in kg. 0,500 per il trifoglio ladino. Per il seme di lino, data la conformazione dei semi di cuscuta caratteristici della specie, può pure essere sufficiente la quantità di kg. 0,500.

Di tale aumento del campione, è fatto cenno nei metodi ufficiali, ma non nuocerebbe la precisazione della quantità.

RIASSUNTO

Ho passato in rassegna, con speciale riguardo alle foraggere, la legge che regola il commercio delle sementi e i metodi ufficiali di analisi che ad essa si riferiscono. Non so se, come e quanto saranno prese in considerazione le mie osservazioni. Valgano esse comunque a dimostrare che, in rapporto alle sementi da foraggio e da prato in modo speciale, qualche cosa si può fare e, se si può, si deve fare.

Da parte mia sarò pago se sarò riuscito a richiamare l'attenzione dei competenti su di un problema che da tempo attende la sua soluzione.

SUMMARY

THE IMPROVEMENT OF FORAGE CROP
REGULATIONS ON SEEDS AND OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS

by Mario Bresaola

A critical survey of regulations which at present rule seed trade in Italy and of the official methods of analysis is reported.

Proposals are made for each case in which experience and practice suggest modifications of the rules now enforced.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: Giulio Trinchieri

ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1948
Finito di stampare il 15 marzo 1948

NORME PER I COLLABORATORI

1. – Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* unicamente i lavori originali, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste o da questo sussidiati. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa; le tabelle e le illustrazioni in essi contenute debbono essere ridotte allo stretto necessario.

2. – I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola, Divisione III) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dell'Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. – I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti in lettere minuscole e sottolineati con una linea intera.

I nomi delle varietà (non latini) debbono essere scritti in lettere minuscole e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere sottolineati con una linea spezzata (– – – – – – – – – – –).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. – Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. – Per le unità di misura si farà sempre uso delle apposite abbreviazioni. Per es.:

m	= metro	γ	= milionesimo di grammo	cc	= centimetro cubico
dm	= decimetro	%	= per cento	h	= ora
cm	= centimetro	N	= normale	min	= minuto primo
mm	= millimetro	pH	= pH, Ph	sec	= minuto secondo
μ	= micron	cm^2	= centimetro quadrato	σ	= millesimo di secondo
mμ	= micromicron	mm^2	= millimetro quadrato	°/oo	= per mille
m^2	= metro quadrato	′	= minuto d'arco	0,N	= decimo normale
mol	= grammo molecola	″	= secondo d'arco	g–eq	= grammo equivalente
milmol	= grammo molecola 1000	l	= litro		

6. – Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO_2.

7. – Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. – I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. – Le leggende delle figure e le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo.

10. – Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. – L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi); *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è stato pubblicato; *d*) luogo di pubblicazione del periodico; *e*) data di pubblicazione del periodico; *f*) numero dell'annata o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o illustrazioni (nel testo o fuori testo); *i*) elenco bibliografico ove questo presenti un particolare interesse per il lettore; *j*) nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare tra il luogo e la data di pubblicazione il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle figure, ecc.

SOMMARIO

R. Baldoni: **Esperienza sull'utilizzazione dell'eterosi nella coltivazione del pomodoro.** [Utilization of heterosis in tomato cultivation] 3

G.-T. Scarascia: **Rilievi genetici su popolazioni ibride di pero.** [Observations on the genetics of hybrid populations of pear] 21

G. Gaetani: **Genetica viticola. Comportamento di ibridi di « Moscato d'Amburgo » × « Dodrelabi ».** [Genetics of the vine. On the behaviour of hybrids between 'Moscato d'Amburgo' (Mandresfield's Black Muscat) and 'Dodrelabi'] 29

A. Pirovano: **Su un espediente per mettere a frutto i peri da seme.** [On a device to induce pear trees originating from seed to bear fruit] 39

A. Biraghi: **Un probabile fenomeno di reversione nel castagno.** [A possible reversion in chestnut] 45

C. Antoniani e L. Federico: **Sulla determinazione della vitamina B_1 nei tessuti vegetali col metodo al tiocromo.** [Determination of the vitamin B_1 in vegetables with the thiocrome method] 51

J. Scurti: **Caratteristiche citologiche e microchimiche degli asparagi congelati.** [Cytological and microchemical characters of frozen asparagi] . . 55

E. Romano: **Sul potere riducente durante la formazione e la germinazione della cariosside di frumento.** [On the reducing power of wheat grain during its formation and germination] 63

B. Maymone e M. Tiberio: **Ricerche sulla digeribilità della farina di estrazione del seme di tabacco (*Nicotiana tabacum* L.).** [Researches on the digestibility of tobacco seed flour] 69

G. Florenzano: **L'azione di alcuni costituenti del vino sullo sviluppo della fioretta.** [The action of some wine components on the development of the 'mother' (*Pichia membranaefaciens* and *Mycoderma*)] 79

† G. Ajon: **Solubilizzazione del citrato di calcio.** [Solubilisation of calcium citrate] 95

J. Scurti: **Sulle variazioni che l'apparato conidico di alcuni aspergilli subisce in substrati differenti.** [On the changes that the conidial apparatus of some aspergilli undergoes on different culture media] 101

V. Bongini: **Cancro del cachi.** [Persimmon cancer] 107

M. Martelli e A. Servadei: **Orientamenti tecnici ed economici nella lotta contro le tentredini del susino.** [Technical and economical views in the control of plum sawflies] 129

nel *SUPPLEMENTO*

M. Bresaola: **Per la produzione foraggera. Le sementi nella legge e nei metodi ufficiali di analisi.** [The improvement of forage crop. Regulations on seeds and official methods of analysis] I